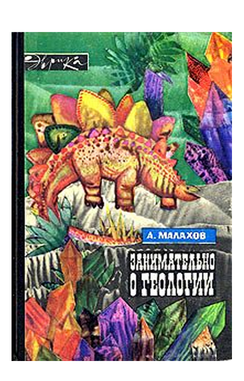
Занимательно о геологии

Малахов А.



Миллиарды лет назад возникла наша планета. Вулканы изливали лаву и извергали пепел; вода и воздух разрушали породы и создавали земную кору; появлялись материки, горы и пустыни. Затем они исчезали с лица Земли и вновь появлялись. И в какой-то момент зародилась жизнь. Она была поначалу примитивной, но боролась за существование беззаветно. Первыми властителями планеты были бронированные чудовища - трилобиты.Они метр за метром захватывали жизненное пространство. И ничто живое не могло им противостоять. Трилобитов сменили головоногие моллюски. Их - рыбы. А на суше - всевозможные страшилища - парейазавры, иностранцевии и пр. Эпохи должны были пройти, прежде чем появились млекопитающие. Венчает эволюцию человек. О Земле, о рождении и развитии ее рассказывается в этой книге. И о том, как человек познает свою планету.

Отредактировал и опубликовал на сайте : PRESSI (HERSON)

Предисловие

Невозможно порой коротко рассказать о чем-либо привычном, обыденном. Особенно трудно говорить о своей специальности. Человеку, недостаточно знакомому с какой-либо отраслью знания, многое издали кажется в ней простым, ясным, понятным.

Вот и геология. Можно коротко сказать, что она изучает закономерности развития Земли и эволюции жизни на Земле, процессы возникновения различных типов горных пород, в том числе пути формирования месторождений полезных ископаемых. В таком определении все кажется достаточно ясным и простым. В нем заложен и план рассказа о геологической науке. Автору как будто остается только подбирать занимательные факты, раскрывающие мысли, заложенные в этом определении.

Но стоит начать такую работу, как создается впечатление, что идешь по таинственному, фантастическому, дремучему лесу, что ты в густых зарослях необычной растительности Сочинского дендрария, Хостинской тис-со-самшитовой рощи или Крымского (Никитского) ботанического сада.

Разветвленные корни, часто очень рельефно выступающие на поверхность, кажутся теми многочисленными каналами, по которым течет информация, питающая гигантское ветвистое древо науки о Земле. Не все из этих каналов-корней пока прослежены нами до конца. Многое еще нужно дополнить и изучить, пробравшись в глубины земной коры.

Такая же неясность подстерегает нас и вверху. В кроне геологического и соседних с ним деревьев видны бесчисленные разветвления науки. Ветви деревьев дают и мощные стволы, и толстые ветви, и тоненькие побеги, соединяющиеся с ветвями и ответвлениями других деревьев, часто питающих и основной ствол. Действительно, часто от соседних деревьев-наук черпает геология новые силы. Физика, химия, математика, биология вливают в геологию новые идеи и мысли. На стыках наук создаются плодотворные научные направления: геофизика, геохимия и многие другие.

Сказочен этот лес деревьев науки. По увитым лианами стволам и ветвям можно подняться к вершинам знаний и, двигаясь по корням вниз, заглянуть в глубь их. Каждый по-своему воспринимает новый мир, открывающийся при углубленном проникновении в него. Не все рассмотришь при этом. Многое останется загадочным и пока неразрешенным.

Этим сравнением я хочу показать, что трудно дать исчерпывающий ответ на все вопросы геологии в небольшой книге. Учтем, что в этой науке насчитывается свыше 120 ветвей, превратившихся в самостоятельные науки, далеко ушедшие от главного ствола и его корней.

Я собираюсь показать облик только двух, но главных, стволов единого древа геологической науки. Один ствол - исторический. Начнешь его прослеживать - и через призму камня вступишь в мир прошлого, в мир далекой от нас и фантастической жизни, полной трагических событий и радостных находок. Мы черпаем здесь ответы на вопросы: когда были те или иные события и как мы об этом узнаем?

Другой ствол - динамический. Он открывает нам разнообразные процессы, идущие на поверхности Земли и в ее глубинах. Процессы эти приводят не только к формированию различных горных пород и минералов, но и к образованию залежей ценнейшего для нас минерального сырья. Мы получаем ответы на вопросы о том, что происходило в разные периоды на Земле, как мы об этом узнали и к чему приводит раскрытие тайн динамики жизни Земли. Былое предстанет перед нами в виде сменяющих друг друга многоликих фаз Земли.

Отредактировал и опубликовал на сайте : PRESSI (HERSON)

Исторический и динамический стволы геологической науки, конечно, не исчерпывают всех вопросов, изучаемых в геологии. Но они, многократно переплетаясь со всеми другими ветвями, наиболее полно дают нам представление о главнейших направлениях в развитии этой области знания.

ЧАСТЬ 1 - БЫЛОЕ СКВОЗЬ КАМНИ

В НЕПОНЯТНОМ МИРЕ

Мертвые симфонии

Мои движения автоматичны. Одной рукой включаю осветитель микроскопа. Другой - кладу шлиф на столик. Микрометрическим винтом подправляю фокусировку.

Вот сейчас подключу анализатор микроскопа - и начнется то, чему я посвятил многие бессонные ночи.

Иные устремляются в свободное от работы время на выставки произведении изобразительных искусств, в зрительные залы театров и клубов, в филармонию. А для меня высшее наслаждение - наблюдать под микроскопом таинственный мир, который можно видеть в любом невзрачном камне. Стоит только вырезать из него тоненькую пластинку, положить ее на столик микроскопа - и тотчас словно сказочная палитра неведомого мастера вспыхивает перед глазами. Ни на одной художественной выставке не найдешь такого разнообразия красок. Их вызвал к жизни поляризованный свет. И каждый раз этот красочный мир против моей воли перебрасывает меня в иную сферу - сферу звуковой гармонии.

Максимилиан, герой повести Генриха Гейне 'Флорентийские ночи', слушая игру великого Паганини, испытывал жуткие в своей реальности зрительные галлюцинации. Музыкант чудесным образом превращался в мага, чародея, повелевающего стихиями. Мир вокруг него преображался в сказочные многоцветные картины.

Гейне не выдумывал. У многих людей, когда они слушают музыку, возникают зрительные ассоциации. А у меня наоборот: когда я вижу красочные картины, возникают ассоциации звуковые.

Многие ученые, инженеры и художники в разные годы пытались уловить связь между цветом и звуком. Некоторые создавали на специальных экранах движущийся хаос красок во время исполнения симфоний.

Инженер К. Леонтьев показал в начале шестидесятых годов скрябинскую поэму огня - 'Прометей', С первыми же аккордами на экране вспыхнули багровые и красные цвета, а затем, повинуясь ритму музыки, экран несколько успокоился, и зрители увидели набегающие волны изумрудно-зеленого цвета...

Рассказывая о законах сочетания цвета и звука, положенных в основу исполнения 'Венгерской рапсодии' Листа, Леонтьев подчеркивал, что в напряженные, мощные моменты экран должен багроветь. Тема воли делает цветовые ощущения ослепительными. С повышением динамики звука цвет становится более насыщенным, с понижением - блеклым.

Много книг посвящено цветомузыке, но, пожалуй, только И. Ефремову в 'Туманности Андромеды' удалось передать впечатление, вызванное синтезом звуками цвета. Особенно поражает третья часть созданной им симфонии фа-минор в цветовой тональности 4750 мю.

'Третья часть симфонии началась мерной поступью басовых нот, в такт которым загорались и гасли уходившие в бездну бесконечности и времени синие фонари. Прилив грозно ступающих басов усиливался, и ритм их учащался, переходя в отрывистую и зловещую мелодию. Синие огни казались цветами, гнущимися на тоненьких стебельках. Печально никли они под наплывом низких гремящих и трубящих нот, угасая вдали. Но ряды огоньков или фонарей становились все чаще, их стебельки - толще. Вот две огненные полосы очертили идущую в безмерную черноту дорогу, и поплыли в необъятность вселенной золотистые звонкие голоса жизни, согревая прекрасным теплом угрюмое равнодушие двигающейся материи...'

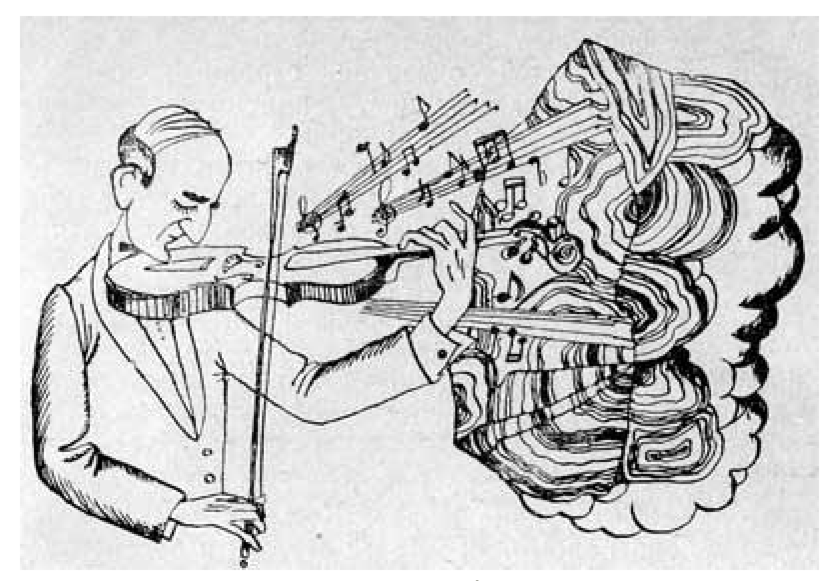
Почему мне вспомнился именно этот отрывок? Дело в том, что вчера мне встретился шлиф, в котором были фрагменты этой симфонии.

Несколько дней назад я получил для определения породу с длинным и кажущимся хитрым названием - пренитизированный долеритовый порфирит. Этот кусок камня большинство людей назвало бы просто булыжником, куском неживой природы.

Ну, а в тончайшем прозрачном срезе - в шлифе - под микроскопом раскрылась симфония камня.

Как следы элементарных частиц, как треки на желатине разбежались в шлифе индигово-синие пятнышки на густо-синих стрелах пренита. И невольно послышались басовые тона, загудели невидимые музыкальные инструменты. Рокот контрабасов покрывал все звуки... Он становился нестерпимым... Казалось, какая-то грозная непостижимая сила растекалась вокруг и заливала все видимое пространство... Не было сил перевести дыхание.

А в углу притаилась какая-то серая тень. Уловить контуры ее невозможно. За ней угадываются сочетания красочных, пока еще трудно различимых глазом, цветов и пятен. Их связывают с общей мелодией чуть слышные звуки флейты...



Мертвые симфонии

Легкий поворот столика микроскопа - и все изменилось. Пробежала по синим лучам лавандово-се-рая тень, преобразился пейзаж. Яркий свет желтых вееров ударил в глаза. Усилились и зазвенели флейты. Лишь кое-где им вторила виолончель на бархатных басовых нотах. Это остатки индигово-синих цветов местами врывались в панораму, напоминая о только что перенесенном потрясении...

Можно часами сидеть перед микроскопом и незначительным поворотом столика вызывать грозные синие волны цвета и звука, слышать при этом удивительные переходы к нежным звукам флейт. Краски, порой бьющие в глаза, порой нежные, светлые, создают восхитительный танец огненных и синих стрел.

Нет. Довольно. Надо взять что-то иное для перемены впечатлений. Но что? Быть может, вот этот шлиф цирконовой породы? Разбитый причудливыми трещинами, сложным узором линий, он чем-то напоминает витражи в древних храмах. Они запомнились мне при осмотре готических церквей в Брюсселе. Стрельчатые окна храмов там заполнены таким же непонятным рисунком.

Каждое пятно этого шлифа написано в своей цветовой тональности. Здесь можно видеть сиренево-фиолетовые, нежные - темно-розовые, густо-голубые пятна, исчерченные неповторимой в каждом куске ретушью, создающей сказочно странный пейзаж. Ну и, конечно, каждому цвету, каждому сочетанию красок соответствуют свои аккорды.

Чем больше всматриваешься в пятна этой цветовой мозаики, тем сильнее и сильнее всплывают мощные движения фугированных отрывков музыкальных звучаний. Словно сам Иоганн-Себастьян Бах на неведомом органе природы создавал эти повторяющиеся в разных голосах, бегущие друг за другом мелодии.

А вот вспыхивает в объективе микроскопа новый шлиф. И из глубин памяти выступают полузабытые слова. Я вспоминаю, что об этом я где-то читал.

Отредактировал и опубликовал на сайте : PRESSI (HERSON)

Ну конечно, это Стендаль. Его 'Письма о прославленном композиторе Гайдне'. Это же рассказ об оратории 'Сотворение мира'. Косые срезы кристаллов циркона напомнили мне и витражи и бессмертное произведение Гайдна.

'Сотворение мира' начинается увертюрой, изображающей хаос, - писал Стендаль. - Слух ваш поражен каким-то глухим и неясным шумом - звуками, лишенными всякой мелодичности и словно нечленораздельными (это я видел картины расфокусированного изображения); вы различаете затем отдельные отрывки, построенные на приятных мотивах, но они еще недостаточно отделаны, и им по-прежнему не хватает каденции; вслед за этим возникают образы с еле очерченными контурами - одни из них суровы, другие нежны; все переплетается, отрадное и резкое на слух следует друг за другом по воле случайности; великое граничит с ничтожным, мрачное сливается с веселым. Самое необычное сочетание различных музыкальных форм - трелей, уо1апге, тогс!еп{е, синкоп и диссонансов - прекрасно передает, по общему мнению, картину хаоса'.

И все это само собой вызвано к жизни сочетанием красок. Розовый цвет соседствует с лиловым и синим. А зеленое и ярко-оранжевое граничит с черной бездонной пустотой...

Конечно, было бы наивно думать, что все геологи, занимаясь изучением шлифов в поляризованном свете, только и думают о том, как сочетать цвет и звук. Нет. Перед геологами стоят более прозаические задачи определения названий пород и минералов под микроскопом.

Невидимые огнецветы

И все же волны таинственных огнецветов всюду преследуют поклонников камня. Необычное свечение минералов вызывают и катодный, и ультрафиолетовый, и рентгеновский лучи. В мире мертвого камня загораются и светят наиболее ярко те минералы, которые, попав в зону ультрафиолетового света, рассказывают о мельчайших примесях урана или марганца, включенных в состав породы.,Странным 'неземным' цветом вспыхивают и многие другие минералы, не содержащие никаких примесей.

Целый день я провел в лаборатории, где наблюдал люминесцентное свечение минералов. Обычный бесцветный кальцит расцвечивался чудесным образом под влиянием различных источников света. Катодные лучи делали кристалл рубиново-красным, в ультрафиолете он загорался малиново-красными тонами. Два минерала - флюорит и циркон - не различались в рентгеновских лучах. Оба были зелеными. Но стоило подключить катодный свет, как флюорит становился фиолетовым, а циркон - лимонно-желтым.

В глазах рябило. Надо было как-то отвлечься. Дома меня ожидала интересная книга сказок различных народностей. В ней-то я и нашел любопытное сказание индейцев Северной Америки о сотворении мира могущественным духом Виской. Мир этот вначале был совершенно прозрачным, и великий дух Виска любовался разноцветными камнями, видимыми на дне первичного океана.

Но однажды Виска заметил кражу. Его враг - великий завистник Бобр - нырял на дно океана и забирал себе самые красивые камни. Рассердился великий дух. Он призвал к себе своего верного помощника Серую мышь, приказал ей опуститься на дно и принести оттуда немного ила. Мышь выполнила просьбу повелителя. Из этого ила сделал Виска острова в океане. Разрослись они, скрыли под собой большую часть поверхности Земли, замутили воду океана, и исчезли с глаз завистника красивые камни. С тех пор Бобр уже не мог таскать их в свою нору. А что если бы на самом деле мы, как бог Виска, могли посмотреть на мир всепроникающим взглядом? Что было бы, если бы Землю окутывала темная атмосфера, не пропускающая лучи видимой части спектра? О таком фантастическом предположении говорит профессор М. А. Константинова-Шлезингер во введении к монографии 'Люминесцентный анализ'.

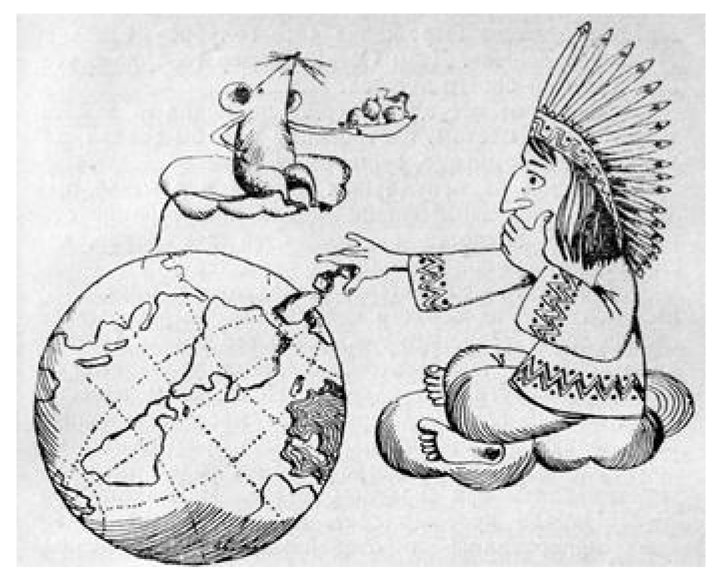
'Дадим на мгновение волю фантазии, - пишет она, - и представим себе, что к атмосфере, окружающей Землю, примешан 'черный газ', пропускающий только ультрафиолетовые лучи.

Нашему глазу при этом открылась бы удивительная картина. В вечном мраке мы видели бы у людей только ослепительно белые зубы и сине-голубые ногти. Черная земля оказалась бы содержащей яркие включения минералов - красного кальцита, желтого ортоклаза... Разлитая по земле нефть напоминала бы лужу грязного молока, а содержащиеся в ней минеральные масла были бы густо-синими и голубыми'.

Этими свойствами люминесцентного свечения пользуются декораторы для усиления эффектов восприятия цвета.

Мне пришлось однажды побывать в кабачке 'Му-лен-Руж' ('Красная мельница') в Брюсселе.

Густой красный свет - общий фон зала - усилен был там необычными красочными эффектами. Музыканты были одеты в костюмы старинного испанского покроя, окрашенные люминесцентными красками. Во время исполнения несложных мотивов невидимый ультрафиолетовый и катодный свет перекрашивал костюмы исполнителей в такт музыки в сказочно яркие пестрые цвета. Впечатление усиливали танцовщицы, исполнявшие под эту 'светомузыку' то африканский 'Мамбу-ламбу', то (специально для советской делегации) 'национальный' русский танец 'Ехал на ярмарку ухарь купец'...



Невидимые огнецветы

А цвета этой гаммы были подобраны тоже 'со смыслом'. Может быть, декоратор был знаком с книжечкой Д. Хмельницкого, изданной в Нижнем Новгороде в 1913 году. Она называлась 'Попытка доставить эстетическое удовольствие в музыке световыми комбинациями'. В ней предлагалось узаконить значение цветов: нежно-голубым цветом означать жалость, желто-серым -? покорность, яблочно-зеленым - радость, цветом кофе с молоком - сытость, цветом табачного дыма - сон, темно-розовым - удовольствие, оранжевым - размышление, шоколадным - тоску, светло-голубым - свидание...

В турецких сказках часто упоминается мифический камень - сабур. Он желтый. Сабур-камень впитывает в себя все человеческое горе. А когда переполнится этим горем - трескается.

У бразильцев выражение 'все голубое' означает 'только хорошее'. Да и Остап Бендер говорил о 'голубой мечте' своего детства.

Конечно, не все здесь верно, но какая-то зависимость между цветом, настроением и, я бы сказал, характером, несомненно, существует.

На одной из популярных лекций я слышал, как лектор - известный физик - для иллюстрации стопроцентной глупости сказал: 'Это все равно, что спрашивать, какой цвет имеет характер'.

Как известно, характер - совокупность определенных психических свойств человека - вырабатывается под воздействием окружающей его среды. Поступки и действия человека определяются условиями его жизненного пути. Но какими? Психологам известен классический случай 'выработки' массового количества драчунов и забияк на фабрике братьев Люмьер во Франции, где фотографические пластинки изготавливались при красном свете. Изменили процесс. Изъяли красный свет. И люмьеровцы из забияк превратились в спокойных, уравновешенных людей.

О субъективности восприятия цвета камней говорит лучший знаток камня - А. Е. Ферсман. Он называет самоцветы, связывая с ними определенную зависимость (правда, условную) между психологическим и физиологическим влиянием цвета и субъективным его восприятием.

Желтый цвет (например, цвет берилла) - возбуждающий, оживляющий, теплый, бодрый, веселый, суетливый, кокетливый, несколько дерзкий. Это цвет веселья и шутки, символ солнечного света, тепла, счастья.

Отредактировал и опубликовал на сайте : PRESSI (HERSON)

Оранжевый (цвет янтаря) - возбуждающий, жаркий, бодрый, веселый, пламенный, жизнерадостный, шумный, кричащий, не интимный.

Красный (рубин, сердолик) - возбуждающий, горячий, самый активный и энергичный, экспансивный, мужественный, страстный, кричащий; цвет доблести, силы, мощи, храбрости; огонь, пламя, жар.

Зеленый (изумруд, нефрит) - спокойный, умеренный и освежающий, создает впечатление мягкого, приятного и благотворного покоя. Символ весны, плодородия, юности, свежести, жизни, радости, надежды, воспоминания...

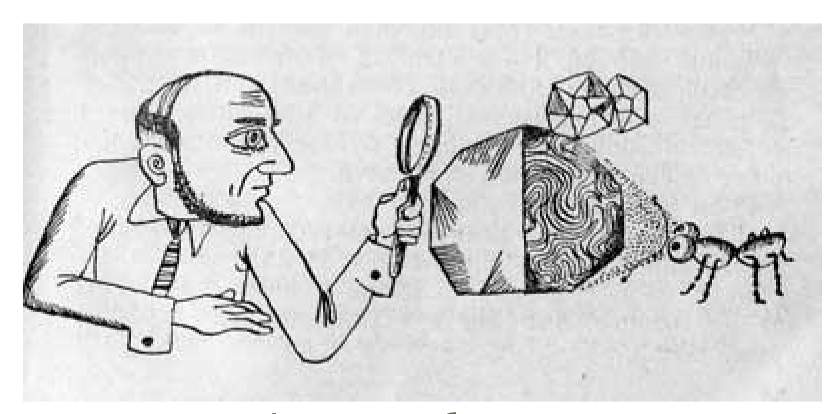
Антицелесообразность

Представим себе существо, обладающее способностью видеть поляризованный свет, воспринимать катодные, ультрафиолетовые и рентгеновские лучи. Попробуем, обладая таким зрением, посмотреть на Урал на широте города Свердловска.

На окраине города, близ Шарташского озера, высятся гранитные каменные палатки. Из такого же гранита, взятого в Шарташских каменоломнях, изготовлена облицовка некоторых зданий города - горсовета, Политехнического института и других. Несмотря на монументальность зданий, гранит придает им какой-то серый, сумеречный облик.

А существо с особым, поляризационным зрением не заметило бы этой серости. Взору такого существа открылась бы дивная, сказочная картина.

Каждое зерно шарташской каменной громады расцветилось бы яркими, сочными красками. Запели бы и заиграли своими красочными голосами и всеми нюансами даже сверхмикроскопические кусочки, слагающие гранит. Светло-желтые пятна ортоклаза чередовались бы с прозрачными зернами кварца. И над всем этим властвовали бы зеленые и коричневые розетки, полосы и пятна слюды, сочные зеленые тона вкраплений роговой обманки и пироксена.



Антицелесообразность

Если перевести все увиденное в гранитах на язык красочных ощущений, то светло-желтые и особенно разнообразные зеленые тона создадут настроение радости, покоя, надежд... В тон этим впечатлениям зазвучат музыкальные всплески ласкающих слух, набегающих издали мелодичных, многократно повторяющихся аккордов.

Кто же видит и воспринимает все это? Еще и еще раз думаешь - ведь внешне камни выглядят невзрачно и буднично. Почему от нашего взора скрыт этот праздник цвета и музыки?

А микрополяризационный пейзаж к западу от Свердловска по разрезу горы Волчихи я сравнил бы. с буйным вихрем дантова ада, выраженным музыкальными фразами из 'Франческо да Римини' Чайковского.

В предисловии к рукописной партитуре этой симфонической поэмы Чайковский писал: 'Данте, сопутст-вуемый тенью Виргилия, опускается во вторую область адской бездны. Воздух здесь оглашен стенаниями, воплями и криками отчаяния. Среди могильного мрака рвется и мечется буря. Адский вихрь неистово, мчится, унося в своем диком кружении души людей, разум коих помрачила в жизни любовная страсть... И над всем этим властвует голос судьбы: 'Оставь надежду всяк сюда входящий'.

Мрачные скалы горы Волчихи внешне не вызывают ярких эмоций. Но в шлифах отчетливо различим бешеный, адский пламень сочетаний самых разнообразных красок. Видны здесь и минорные тона и частые многоцветные аккорды буйных мелодий, словно отголоски неугасающей страсти. И опять - для чего все это?

Я могу дать бесконечную цепь подобных описаний горных пород любой части света. И каждый раз, перебирая их в сознании, я вновь и вновь задаю все тот же вопрос: кто видит эту 'неземную' красоту нашей Земли?

Может быть, какие-либо иноземные существа - планетолетчики, - обладающие этим сверхзрением, попав на нашу планету, увидели бы красочные пейзажи горных пород Земли?

Почему существует эта антицелесообразность, и мы, властители планеты, не видим всей красоты подвластного нам мира?

Застывшие кванты?

В самом деле, не принимать же для объяснения всех этих гримас антицелесообразности гипотезу' индейцев о сотворении мира духом Виской.

Конечно, вряд ли возможны и прямые сопоставления звука и цвета: звука, якобы застывшего в камне. Это все-таки очень субъективная ассоциация.

Принимать все эти гаммы без объяснения, как выражение антицелесообразности, бессмысленности, только лишь слепой случайности, тоже нерезонно.

Невольно возникает мысль, что явления цветовой гармонии относятся к области еще не вскрытых наукой законов и тайн природы. Конечно, при этом напрашиваются самые невероятные объяснения. Не служат ли своеобразными ориентирами все эти яркие краски тем, кто (или что) может беспрепятственно проникать через горные породы?

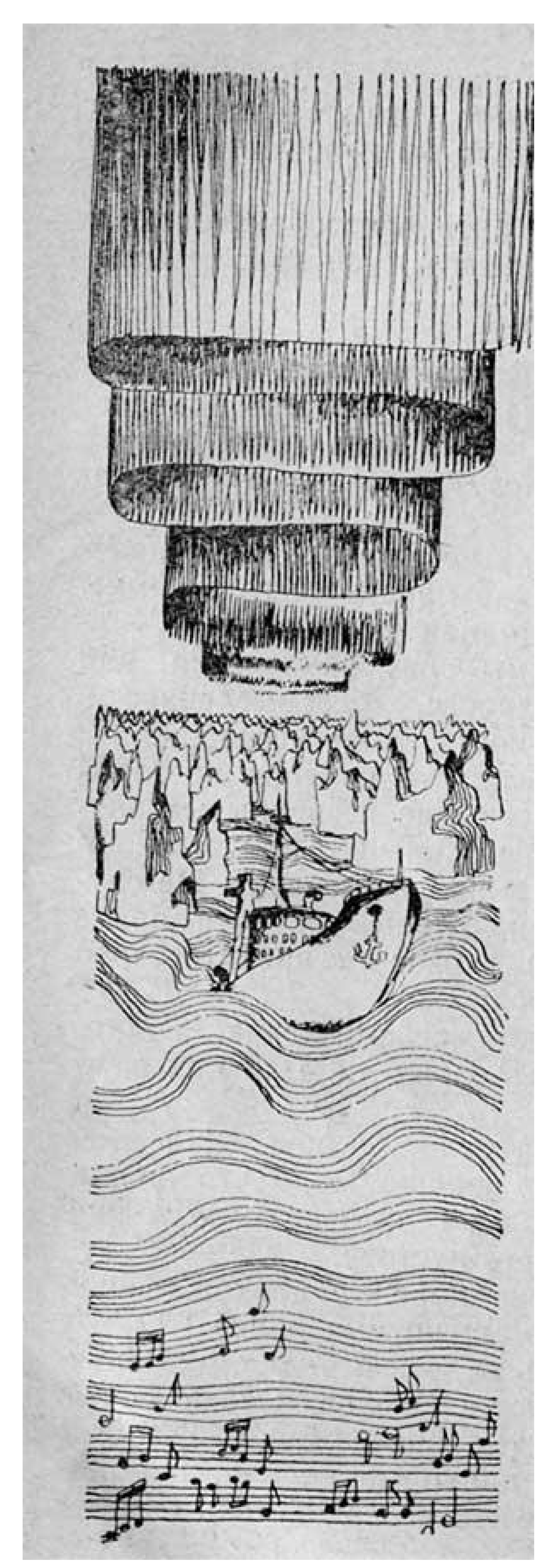
Всю Землю пронизывают сейсмические волны. Не им ли нужны ориентиры? Вряд ли. Для них важнее плотность пород.

Идут сквозь Землю нейтрино. О поведении этой элементарной частички мы вообще мало что знаем. И что для нее горные породы, если через всю толщу Земли она проходит как через пустоту.

Не связана ли раскраска пород с прохождением через нашу планету электромагнитных волн?

Мне не раз приходилось видеть в полярных зонах красочную музыку северных сполохов. Слова почти бессильны для передачи тех впечатлений, которые возникают, когда видишь полярные сияния. Но вот что пишет об этом знаменитый исследователь Севера Фритьоф Нансен:

Отредактировал и опубликовал на сайте : PRESSI (HERSON)



Застывшие кванты

'...Нет ничего изумительнее, ничего прекраснее полярной ночи! Сказочная картина, разрисованная красками нежнейших оттенков, какие только может придумать воображение. Это

как бы расцвеченный эфир, от легкого колебания один пейзаж переходит в другой, и не знаешь, где, собственно, начинается один тон и кончается другой, и, однако, все они существуют, все многообразие налицо. Твердых очертаний нет, все меркнет, переливается тихой, дремлющей музыкой красок, далекой бесконечной мелодией невидимых струн.

...Чувствуется опытный мастер, в совершенстве владеющий своим инструментом. То он как будто лишь шутя трогает струны, то одним ударом смычка легко и изящно переходит от наивысшего проявления страсти к тихой, будничной лирике, чтобы вслед за тем несколькими смелыми взмахами снова подняться до пафоса...'

Но ведь эта картина до деталей напоминает симфонии камня!

Несомненно, связать многоцветную игру полярных сияний со столь же яркой игрой каменных громад можно пока только в плане научной фантастики. Не пифагорова ли музыка сфер, не звуки ли космоса, передаваемые электромагнитными колебаниями, отразились и застыли в мертвых камнях?

В мертвых ли?

Камни живут. Они живут сложной, многообразной и многоликой жизнью. Наш век ?- это эпоха открытий. Кто знает, может быть, именно изучение законов электромагнитной жизни Галактики и Солнца позволит глубже познать законы происхождения горных пород?

Конечно, видимая целесообразность живой природы - это только выражение приспособленности организма к условиям среды, следы тончайшего естественного отбора. Отсюда чудесная красота осенних лесов, жаркие краски южного лета, великолепная свадебная одежда павлина. Нет ли и в жизни камня сходных законов? Быть может, красочная музыка шлифов станет ориентиром для нового Дарвина?

А может быть, есть в природе животные, способные воспринимать эту чудесную гамму красок? Нет ли среди жителей нашей планеты существ, обладающих способностью видеть поляризованный, люминесцентный, инфракрасный свет? Не для них ли природа расцветила мир?

Впрочем, как бы там ни было, а геологи уже научились по-своему читать эту музыку камня.

Поляризованный свет

Картины, возникающие в поляризованном свете, имеют и весьма прозаическое значение. В специальном геологическом (поляризационном) микроскопе есть дополнительная линза из исландского шпата. Минерал, из которого сделана эта дополнительная приставка, особенный - он обладает двойным лучепреломлением.

Каждому школьнику известен такой рисунок: на надпись 'Исландский шпат' положен ромбоэдрический кристалл. В кристалле отчетливо видно, что надпись раздваивается.

Вот эти два луча проходят дальше к глазу наблюдателя с разной скоростью. Если на их пути поместить прозрачную пластинку - шлиф, то в шлифе скорости хода лучей изменяются в зависимости от минерального состава расшлифованной породы. А это вызовет окраску, свойственную только данным минералам.

Можно на пути хода лучей поставить отполированную поверхность. Пучок света, отразившись от такой поверхности, как зайчик от зеркала, и пройдя через приставку с исландским шпатом, также вызовет окраску, свойственную только этому минералу. Так определяют в отраженном свете различные непрозрачные минералы, главным образом руды металлов.

Геолог-петрограф умеет по показателям преломления или отражения различных раскрасок точно определить в шлифе название всех минералов, а по минералам - и горную породу. Всю жизнь геологи-петрографы и заняты этим давно известным делом.

Но недавно открылся новый путь применения поляризационного микроскопа. Открыл этот путь крупный ученый - профессор Ефрем Александрович Кузнецов.

Если бы Кузнецова спросили, сколько шлифов он просмотрел за свою жизнь, он вряд ли ответил бы на этот вопрос. Во всяком случае, сказал бы - сотни тысяч.

Отредактировал и опубликовал на сайте : PRESSI (HERSON)

В этих сотнях тысяч световых картин заключались многие закономерности. Одни из них расшифровали его коллеги, другие... А другие еще предстояло раскрыть. Но для этого нужно было не просто смотреть, а думать, сопоставлять, проверять, экспериментировать.

То, что предложил Ефрем Александрович, ошеломило даже видавших виды геологов. Его открытие вызвало вначале настороженное молчание и даже недоверие. Это бывает (я замечу в скобках) не только у геологов. Все новое, ошеломляющее всегда вызывает недоверие у людей, которым свойственна инерция мышления.

Ефрем Александрович длительное время пытался растолковать сущность многих цветовых аномалий. Как объяснить, например, аномалии ярких расцветок? Как возникают яркие тона, отсутствующие в обычном спектре? Просто сказать, что это свойство некоторых минералов. Расшлифуйте, мол, эпидот, цо-изит, пренит... и получите такие расцветки. Что тут особенно думать? Такие аномалии и помогают определять минералы.

И десятки тысяч геологов так поступали, не задумываясь над сущностью вопроса.

А Ефрем Александрович, занявшись глубоким изучением многих подобных этому цветовых явлений, долго экспериментировал. Он подбирал светофильтры, составлял диаграммы. Словом, делал что-то не то, что принято, искал скрытые закономерности. И наконец обрел желаемое.

По цветовым аномалиям он стал определять химический состав минералов. Особенно его интересовали радиоактивный изотоп калия и возникающий при его распаде аргон. Они легко определялись в полевых шпатах, в слюдах, встречающихся в разнообразных породах.

А дальше мысль заработала необычайно четко: если можно определить под микроскопом эти элементы, то, значит, можно рассчитать и время их возникновения.

Но если это так, то открыт новый метод определения абсолютного возраста горных пород!!! Следовательно, не нужно производить дорогостоящих определений возраста на специальных аппаратах в геохимических лабораториях. Нужно взять в экспедицию обычный портативный поляризационный микроскоп со специальными приставками к нему, десятка три-четыре светофильтров, таблицы и легкий шлифовальный станок с приводом к автомашине. Тогда прямо у скалы можно определять возраст пород! Это же осуществление мечты многих поколений геологов!

Остается сказать, что за свое открытие профессор Е. А. Кузнецов награжден золотой медалью и премией имени Ломоносова.

Конечно, метод Е. А. Кузнецова не дает нам права браковать другие методы, которыми пользуются геологи. По-прежнему будет во все возрастающих объемах производиться определение абсолютного возраста горных пород по продуктам распада радиоактивных изотопов урана, радия, калия и других. По-прежнему будет иметь основное значение метод относительного определения возраста пород по тем окаменелым органическим остаткам, которые находят в них палеонтологи, С помощью этих мертвых окаме-нелостей оживают древние страницы истории жизни Земли.

В ХИТИНОВОМ САВАНЕ

Перехваченная радиограмма

'Внимание, внимание! Слушайте жители всех планет нашей Галактики! Говорит экипаж космического корабля, благополучно достигший планеты загадок!'

Так могла бы начаться первая передача с Земли, если бы на ее поверхность приземлился экипаж планетолета, сплошь начиненного разнообразными кибернетическими устройствами, позволяющими решать задачи любой сложности.

Так же как и мы, возможные жители иных планет ждут любой информации о новом для них мире. И конечно, каждое слово, переданное с Земли в космос, представляло бы для всех необычайный интерес. Конечно, планетолетчики были бы представителями иной, не похожей на человеческую, цивилизации.

Наряду с информацией о рельефе Земли первые ее посетители передали бы ошеломляющую новость о необычайном развитии биосферы - о живых существах, населяющих планету.

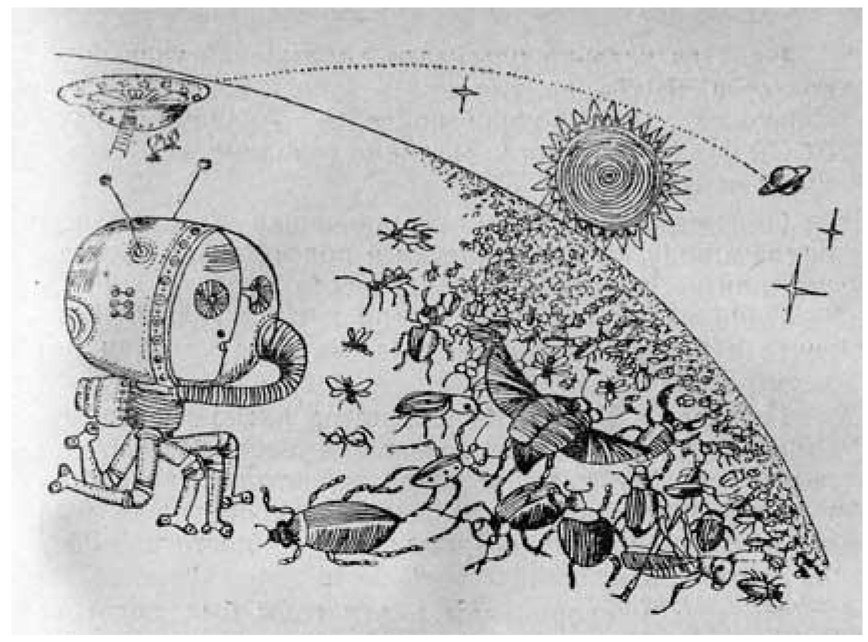
Объективная информация выглядела бы необычно для нас. Исследователи насчитали бы свыше 1 миллиона 200 тысяч ныне существующих и некогда живших видов живых существ. А среди них (это было бы передано крупным шрифтом) СВЫШЕ 86 ПРОЦЕНТОВ ЧЛЕНИСТОНОГИХ, ВКЛЮЧАЮЩИХ ОКОЛО 80 ПРОЦЕНТОВ НАСЕКОМЫХ!!!

'Земля - планета насекомых!!!' Так кричали бы все газеты всей Галактики! Среди насекомых планеты первое место (опять-таки по количеству видов) занимают жесткокрылые жуки, потом идут бабочки и мотыльки, затем 'общественные' формы: муравьи и пчелы, собранные в крупные коллективы, и, наконец, небольшую группу составляют 'прочие' виды насекомых, с низшими формами объединений - такие, например, как саранча, временами тучами покрывающая Землю.

Кропотливые информаторы раскопали бы, что одна из саранчовых туч (не самая крупная) однажды покрыла пространство в 6 тысяч квадратных километров. Она весила столько же, сколько может весить все количество меди, свинца и цинка, добытое человечеством за 100 лет.

А дальше следовали бы новые, столь же невероятные цифры. Такие существа, как кольчатые черви, нематоды, кишечнополостные, губки, иглокожие и (какие-то) млекопитающие составляют примерно по одному проценту от общего количества видов!

Про одну из групп этих млекопитающих - про человека - информаторы сказали бы, что она тоже, как и некоторые из насекомых, слагает общественные коллективы. Что люди, как и термиты, муравьи и пчелы, сооружают постройки, иногда весьма громоздкие...



Перехваченная радиограмма

А в горных породах кибернетические устройства обнаружили бы остатки древних обитателей планеты.

Впрочем, мы знаем о них и сами и обойдемся пока без помощи кибернетики и сведений инопланетных существ.

Начало истории

Снежные заносы закрыли в декабре 1964 года из города Сринагара в южных отрогах Гималаев в Дели и Калькутту - научные центры Индии. В снежном плену оказалась Кашмирская экскурсия геологов XXII Международного геологического конгресса. Но геологи не унывали. Они обжились в походных условиях и разговорились.

Не так часто участникам крупных международных совещаний удается набеседоваться всласть. Обычно программы конгрессов пересыщены докладами до предела. И вдруг, к счастью, заносы.

Отредактировал и опубликовал на сайте : PRESSI (HERSON)

Сколько было высказано интересных мыслей! Как много поведано необычных историй! Еще больше было завязано дружеских связей.

Одну из историй рассказал норвежский ученый - доктор Л. Штёрмер. Вот она в записи советского палеонтолога, члена-корреспондента Академии наук СССР И. И. Горского. Я лишь дополнил ее некоторыми деталями.

Однажды шотландские мальчишки забавлялись, кидая в воду плоские галечки и подсчитывая, сколько раз плитка ударится о поверхность воды.

Одна из плиток не полетела в воду только потому, что была слишком велика. Зато ее увидели палеонтологи.

Профессор Уилле обнаружил на плиточке необычный отпечаток, заинтересовавший всех палеонтологов мира. Ему удалось доказать, что окаменелость принадлежит гигантскому скорпиону, который был в два раза больше современного и достигал 30- 35 сантиметров.

Интерес к скорпионам в эти годы был подогрет уникальными наблюдениями французского исследователя Анри Фабра.

Часами просиживал Фабр перед стеклянной клеткой с этими насекомыми, наблюдая их жизнь. Пожалуй, самым удивительным из всех наблюдений было описание многодневных брачных танцев: совместных прогулок самца и самки, взаимных ухаживаний, 'поцелуев', поглаживаний друг друга лапками, на которых имеются осязательные ворсинки.

Л. Штёрмер рассказал о найденных им осязательных волосках у скорпиона, пролежавшего в земле 300-350 миллионов лет. Ископаемый скорпион сохранился настолько хорошо, что, когда ворсинки очищали от породы, они не обломились. Штёрмер сделал из них тончайшие препараты.

Современная техника биологических исследований позволяет с помощью микротома - резательного аппарата - делать срезы толщиной в 1-2 микрона.

В срезах осязательных волосков скорпиона под микроскопом обнаружились тончайшие внутренние тяжи - нервы. Ископаемые нервы!

Значит, не только по облику, но и по микроскопическим особенностям внутреннего строения ископаемый скорпион был похож на современного, отличаясь от него только размерами. Треть миллиарда лет назад природа создала идеальное (для подобных индивидов) существо, создала настолько хорошо, что ъ дальнейшем пришлось вносить в эту конструкцию очень немного доделок!

Первых скорпионов из всех известных на Земле описал в 1966 году Эрик Къеллесвиг-Веринг. Он нашел их в силурийских отложениях штата Нью-Йорк в США. Хотя они были известны еще с 1880 года, их пришлось заново изучать и описывать. Переисследованный 'Проскорпиус осборни' имел в отличие от последующих форм по два когтя на ходильных ногах. Ему требовались еще и парные сложные боковые фасеточные глаза. Дышал он жабрами, но могли быть у него и зачаточные трахеи.

Жил 'Проскорпиус осборни' в морском мелководье, в заливах, лагунах, эстуариях. Возможно, ему приходилось выходить и на сушу. По своему образу существования он чем-то напоминал знаменитого 'це-лаканта' - двоякодышащую рыбу. Но жил он значительно раньше 'целаканта'. Их отделяет промежуток времени не менее чем в 50 миллионов лет.

Атака падалеядов

Три года шаг за. шагом Л. Штёрмер восстанавливал и очищал от породы тело скорпиона. Особенно хорошо сохранилась кожа. У нее была пленка, состоящая из хитина, - органического вещества, сходного с роговым. Этот хитин имел темно-янтарный цвет.

На поверхностях 'бедра' и 'большой берцовой' последней пары конечностей обращал внимание странный струйчатый орнамент. Его создавали какие-то палочкообразные тела, иногда близко расположенные Друг к другу, иногда расходящиеся причудливыми разводами.

Опять в дело пущены были микротом и микроскоп. Много месяцев длилось исследование. И наконец бесспорно вырисовались контуры и очертания 'палочек'. Детали их строения удивили даже

самих исследователей. 'Палочки' представляли тельца длиной около 250 микрон. Одна часть их тупо заканчивалась, имея недалеко от окончания пережим в виде шеи. Внутри 'палочки' был обнаружен канал диаметром 3 микрона. Такое строение характерно для червей-нематод, питающихся падалью.



Атака падалеядов

Вывод Штёрмера о принадлежности палочковидных тел к нематодам подтвердил крупнейший знаток этих существ доктор Х. Вельч из Беллвильского исследовательского института в Канаде.

Нематоды - нитчатые черви - самые опасные паразиты человека, животных и растений. К ним принадлежат и аскариды,и медицинский струнец, вызывающий страшные нарывы, и червецы, пожирающие трупы животных, и многие другие.

Нематоды накинулись на труп скорпиона сразу же после его гибели. Но накопившаяся над трупом скорпиона порода прижала друг к другу пластинки хитина и погребла падалеядов. Они скончались, не успев уничтожить скорпиона. Штёрмер показал на массе срезов, как черви задохнулись, закрытые герметически со всех сторон. Только некоторые из них вырвались из плена, пробурив отверстия в хитине. Большинство же нематод окаменело вместе с скорпионом.

Отредактировал и опубликовал на сайте : PRESSI (HERSON)

Жизнь в могиле

Захоронением нематод не закончилась история 'посмертных мучений' скорпиона. Штёрмеру удалось рассмотреть, что срезы некоторых нематод пронизаны тончайшими нитями, во много раз более тонкими, чем канал внутри нематоды. Произведя ряд последовательных срезов и восстановив по ним картину пространственной ориентировки нитей, Штёрмер обнаружил сходство в их расположении с распространением гифов (нитей) грибов, развивающихся на падали. Гифами были частично уничтожены не только нематоды, но и часть хитинового покрова скорпиона.

Между гифами грибов оказались крошечные тельца, менее микрона диаметром, представившие для исследователя новую загадку.

Штёрмер обратился за помощью к профессору Муру из Шеффилдского университета (Англия), и тот высказал предположение, что эти тельца являются частями бациллоподобных форм, принадлежащих к актиномицетам - лучистым грибкам, низшим растительным организмам, похожим и на бактерии и на простейшие грибы.

В наши дни некоторые из актиномицетов служат для получения лекарств-антибиотиков. С их помощью изготовлен стрептомицин, подавляющий туберкулезные палочки, микробы чумы, туляремии и дизентерии.

Конечно, нам неизвестно, жили ли 350 миллионов лет назад такие актиномицеты, которые подавляли болезнетворные микробы, но не исключена возможность, что именно они сыграли какую-то роль в консервации органической массы скорпиона и приостановлении процессов гниения.

Профессору Муру удалось найти такие же акти-номицеты и в других образцах пород из Шотландии, одновозрастных с породами, содержащими скорпиона.

Так было доказано, что актиномицеты не были занесены в тело скорпиона в наши дни, а пролежали в земле также сотни миллионов лет.

Еще более удивительные образования встретились Штёрмеру внутри хитинового слоя скорпиона рядом с гифами грибов и комочками актиномицетов. Эти образования были кристаллическими. Размер кристалликов не превышал 25 микрон, и поэтому подвергнуть их обычным методам изучения минералов и кристаллов было невозможно. Штёрмер обратился за помощью к ученым, владеющим более тонкими методами исследований.

Еще в начале нашего века русскому ученому Е. С. Федорову удалось доказать связь химического состава вещества с кристаллографической огранкой.

Так возникла кристаллохимия. После этого открытия учеными других стран была доказана возможность изучения кристаллохимических особенностей вещества с помощью рентгеновских лучей. Рентгенограммы позволяют точно рассчитать структуру кристалла и его атомный каркас и дать ответ на вопрос о химической природе вещества.

Результаты рентгеновского изучения не заставили долго ждать. Рентгенологи определили, что кристаллы принадлежат пропионовому барию и кальцию. Кристаллы такого состава возникают как конечный продукт сложных реакций, идущих под воздействием особого вида бактерий, живущих и ныне.

Деятельность пропионовых бактерий в настоящее время люди используют в промышленных масштабах для производства негорючей кинопленки, особых лаков, искусственного шелка.

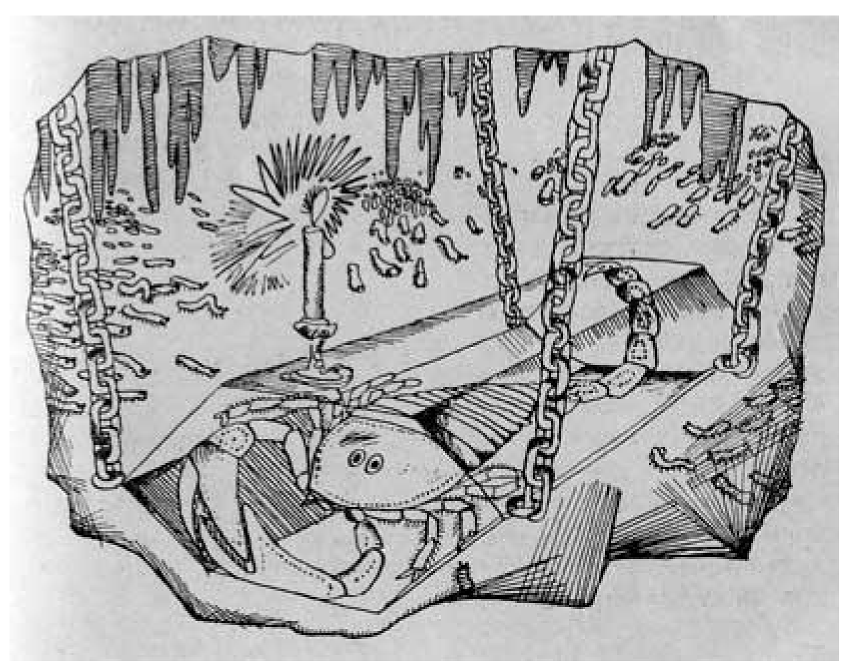
Итоги анализа

Благодаря комплексным усилиям коллектива ученых, привлеченных Штёрмером для изучения тела скорпиона, выявилась сложная картина событий, окутывающих прошлое гиганта из мира насекомых.

Обычную жизнь вел в прибрежно-морских зарослях наш скорпион. Он так же, как и все скорпионы Земли, любил свою подругу, исполнял с ней замысловатый танец любви, сражался со своими противниками...

Но вот пришла смерть. Скончался скорпион на берегу моря. Прибой уничтожил хвостовую часть его тела. Но волны принесли и тонкую глинисто-песчаную муть, прикрывшую остальное тело насекомого. Понемногу накапливалась толща песчано-глинистых пород, надежно закрывая скорпиона от разрушения прибоем.

Но и под покровом породы, в своем 'загробном существовании', скорпион не нашел покоя. Немедленно собрались у трупа черви-нематоды.Они, конечно, съели бы скорпиона, но сами нашли преждевременную смерть, придавленные хитиновыми пластинками.



Итоги анализа

И после этого жизнь в теле скорпиона продолжалась. Но жили уже не черви, а грибы, разъедавшие и насекомое и нематод. В свою очередь, их уничтожали актиномицеты, возможно, тут же выделявшие свои секреты - антибиотики, стерилизовавшие среду. Все это пожиралось пропионовыми бактериями, строившими на чужих телах свою жизнь.

А потом все эти существа окаменели. Некогда живые и активные, они замерли на сотни миллионов лет. Казалось, они обрели вечный покой.

В наши дни их разбудил человек. Началась новая жизнь и скорпиона и всей колонии, занявшей его тело. Скорпион привлек внимание палеонтологов, биологов, микологов (специалистов по изучению грибов), бактериологов, рентгенологов и людей многих других профессий. Они помогли доктору Л. Шгёрмеру восстановить далекое прошлое, казалось, бесследно исчезнувшее в пучинах миллионолетий. Но гений человеческой мысли смог из-под савана прошлого извлечь картину жизни, смерти и нового бытия одного из обитателей нашей планеты.

Скорпионы - это потомки еще более удивительных существ из мира членистоногих. Их предки были когда-то великими и нераздельными властителями нашей планеты. Вот о них-то мы и поведем далее наш рассказ.

ПЕРВЫЕ ВЛАСТИТЕЛИ ЗЕМЛИ

Начало эры

Крик, страшный беззвучный крик, разнесшийся над безмолвной прежде акваторией, был необычен. В нем звучал сигнал опасности, вопль о спасении. Все, все, все предупреждались этим криком, что свершилось нечто невиданное, неотвратимое, ужасное...

'Спасайся, спасайся, спасайся!' - разносилось над илистым дном.

Отредактировал и опубликовал на сайте : PRESSI (HERSON)

И все, кто слышал этот сигнал, зарывались в ил, залезали в глубокие норы или просто удирали без оглядки.

Паника не была напрасной. За миллиарды лет существования Земли ничего подобного никто никогда не видел.

Полчища пришельцев - бронированных чудовищ - неотвратимо захватывали метр за метром жизненное пространство. Ничто живое не могло им противостоять! Пути расселения этих чудовищ никому точно не известны. Поэтому для каждого района они были действительно пришельцами.

Вот группа приземистых страшилищ, одетых в тяжелые доспехи, подняв кверху 'антенны', выползла на пологий бугор. Вот их уже можно рассмотреть в мерцающем свете придонной части моря. В этом призрачном свете они казались гигантами.

На коротких, многократно сочлененных ногах сидело прочное туловище, защищенное гибким панцирем. Тело чудовища казалось трижды надломленным, отчленяя этим голову, туловище и хвост. Это были трилобиты - трехчленные твари. Против них не было ни у кого оружия. Голова и хвост трилобитов были одеты плотной, непробиваемой броней из ороговевшего кожного слоя, пропитанного для прочности солями фосфорнокислого кальция. Средняя часть ' тела была гибкой. Панцирь здесь был так ловко расчленен на части, наползавшие друг на друга, что трилобит мог изгибаться и перед броском свертываться в комок.

Гордостью пришельцев были глаза, сидевшие на роговом панцире головы. Они были выпуклыми и состояли из тысяч маленьких фасеточек. С их помощью трилобит видел сразу всю полусферу.

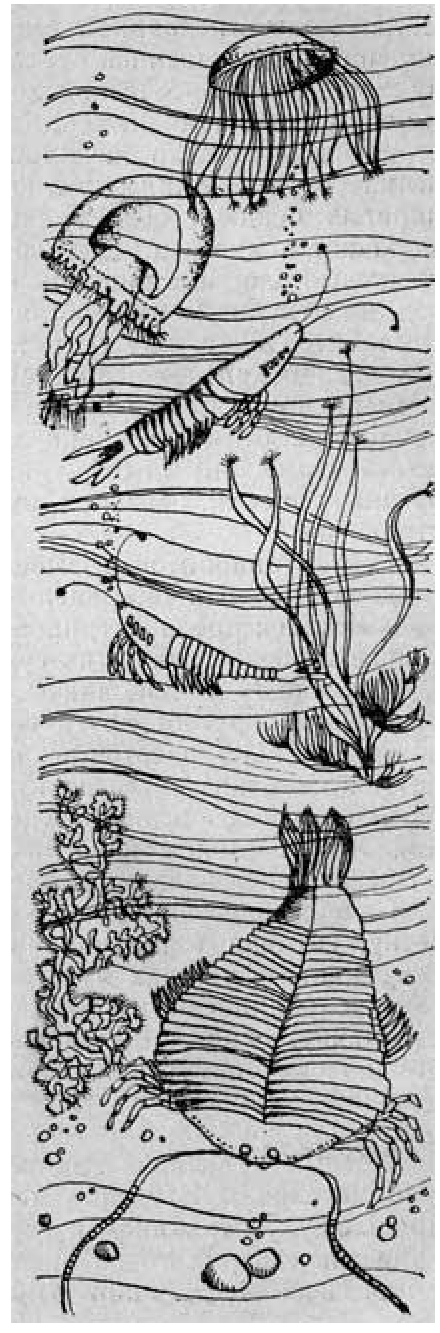
Вдруг в поле зрения одного из трилобитов попала какая-то тень. Мгновенно последовала реакция. Упруго сжалось его тело. Мощный удар хвостом о воду. Резкий бросок - ив лапах пришельца забилась, извиваясь, очередная жертва. Насытившись, захватчики устраивались на отдых тут же, на бугорке, чуть-чуть прогретом лучами солнца, пробившимся сквозь толщу воды. Набитый желудок отягощал голову. Не нужно было ни от кого прятаться. Можно было и отдохнуть.

Трилобиты

Пришельцы, получившие название трилобитов, появились на Земле 570 миллионов лет назад, в самом начале палеозойской эры.

До их прихода мир был населен в течение многих сотен миллионов лет мирными существами. Черви, медузы, водоросли, строматолиты, бактерии без особых раздоров находили себе пропитание в водах Мирового океана. Природа делала еще робкие шаги, приспосабливая живые организмы к сложным условиям существования.

Даже не все специалисты - палеонтологи знают о существовании типа мягконогих, или малакопод, населявших илы морских бассейнов до палеозойской эры и в начале палеозоя. Это были странные существа, одетые в мягкий хитиновый покров. В длину они достигали 15-20 сантиметров. Тело их было разделено на сегменты. Короткие мягкие лапки (не менее 10 пар) с трудом передвигали по илистому дну такое тело. Голову малакопод украшали 'антенны'. Как и их прародители - кольчатые черви, малакоподы заглатыва-вали ил, пережевывая его своими челюстями. В морских слоях Швеции найден отпечаток малакоподы, названной 'ксенусионом'. Некоторые палеонтологи пытались считать это существо за предка трилобитов, но ныне окончательно доказано, что малакоподы не являются прямыми предками членистоногих. Это стало очевидным после детального изучения современной малакоподы, обнаруженной среди илистых осадков современных теплых морей.



Трилобиты

И вот в мирную идиллию допалеозойских существ вторглись одетые в панцирь трилобиты, явившиеся неведомо откуда. (Это действительно так. Предыстория трилобитов пока еще остается загадкой для палеонтологов.) В кратчайшее время они завоевали весь обитаемый мир. На суше жизни еще не было.

Многое отличало пришельцев от всех живых существ. Но главными отличиями были органы (именно органы!) зрения, осязания, вкуса, ориентировки в пространстве.

Глаза трилобитов вызывали удивление многих исследователей. На окаменелых отпечатках хорошо сохранившихся древних трилобитов можно видеть фасеточное строение глаз этих существ.

Фасетки - мелкие линзы, посаженные в трубочках, отделенных друг от друга светонепроницаемыми оболочками. Таких фасеток в каждом глазу насчитывается от нескольких сотен до 15 тысяч!

Фасеточные органы зрения теперь хорошо изучены. Оказывается, такие глаза обладают рядом преимуществ перед глазами позвоночных.

Отредактировал и опубликовал на сайте : PRESSI (HERSON)

Свет от блестящей точки попадает только в ту фасетку, которая точно направлена на источник света. В соседних фасетках луч света попадает только на светонепроницаемую оболочку.

Значит, первый вывод напрашивается сам собой: это органы ориентации. Можно точно держать определенное направление, если луч света пойман только одной или группой фасеток!

Потомком древних трилобитов является современный мечехвост. Изучение мечехвостов - это ключ к прошлому. Американский ученый Хартлайн установил у мечехвостов цветовое зрение! Удалось обнаружить у них способность различать окраску в инфракрасных и ультрафиолетовых частях спектра! А американский зоолог Уотерман обнаружил способность мечехвостов видеть поляризованный свет!

Второй вывод отсюда еще более ошеломляющий. Трилобиты могли ориентироваться и по ультрафиолетовым, и по инфракрасным сигналам, и, что особенно важно, по поляризованным лучам.

Зарывшись в ил, трилобит видел окружающее пространство в яркой цветовой тональности. Чешуйка слюды - биотита, отразившая поляризованный свет, воспринималась трилобитом как ориентир темно-зеленого цвета, а рядом могло располагаться зеленое пятно роговой обманки.

Существа, жившие более полумиллиарда лет назад до появления человека, умели видеть цветовые следы поляризованного, ультрафиолетового, инфракрасного света - тот многокрасочный мир, который открывается нам только с помощью сложных приборов.

В темный, непогожий день ориентиры, отражавшие солнечный свет, не выделялись. Но это не смущало трилобитов. Невидимый человеческому глазу поляризованный свет отлично служил для ориентировки.

У мечехвостов обнаружена еще одна особенность глаза. Клетки зрительных нервов соединены перекрестно. Взаимодействуя друг с другом, подавляя слабые сигналы, такие соединения способствовали увеличению контрастности изображения. Этот принцип недавно использован в телевидении.

Исследование свойств глаз трилобитов продолжается. В 1965 году Е. Н. Кларкзон опубликовал интересную заметку о том, как он изучал глаза силурийских трилобитов. На специальном столике, приделанном к бинокулярной лупе, ученый измерял положения в пространстве оси каждой фасетки глаза трилобита. Результаты измерений наносились на стереографическую сетку, позволяющую фиксировать положение зрительной поверхности в пространстве. Изучались и личиночные и взрослые формы.

В результате оказалось, что, несмотря на рост глаза при росте трилобита и увеличение с возрастом количества фасеток, углевой размер зрительного поля оставался постоянным. Удалось установить также, что глаза трилобитов были приспособлены к восприятию движущихся объектов.

Еще нет пока научных исследований, посвященных изучению органов осязания и вкуса у трилобитов. Об этих органах можно судить только по аналогии с другими существами.

Исследователи не раз отмечали наличие чувствительных волосков - щетинок, сохранившихся иногда на 'антеннах', иногда на головных щитках трилобитов.

Что воспринимали эти чувствительные рецепторы? Пока мы вряд ли ответим удовлетворительно на данный вопрос. Можно лишь сказать, что волоски 'антенн' таких животных могли служить и для целей осязания, и для определения вкуса, и, возможно, для передачи и приема других сигналов.

А дальше можно говорить и о координации систем биоориентации этих удивительных существ.

В предисловии к книге по проблемам бионики академик А. И. Берг рассказывает, что у некоторых насекомых (бабочек, жуков) имеются особые органы - гиротроны. Устройство этих органов весьма просто и гениально. Пара усиков таких животных все время колеблется в строго горизонтальной плоскости. Если животное сбивается с курса, то концы колеблющейся системы вызывают силовые напряжения, воздействующие на нервные клетки, расположенные у основания усиков. Автоматически, после сигнала того или иного усика, нервный центр дает команду, как следует поступить, чтобы выправить курс.

По типу этих аппаратов созданы современные гиротроны, применяемые в самолетах. Роль усиков в них выполняют камертоны, приводимые в движение электромагнитными импульсами.

Единая система ориентации предусматривает учет и определение скорости передвижения. Эти функции легко выполняет фасеточный глаз. Система ориентации и определила то, что у многих насекомых средством передачи информации стал танец.

У нас нет оснований сомневаться в том, что у трилобитов было что-либо иное. Ориентироваться во время передвижения в море им помогали гидрогиротроны. Их роль могли исполнять и 'антенны' и любая пара конечностей.

У нас нет оснований сомневаться в том, что у трилобитов было что-либо иное. Ориентироваться во время передвижения в море им помогали гидрогиротроны. Их роль могли исполнять и 'антенны' и любая пара конечностей.

Трилобичество, для чего оно?

На самом деле: для чего? Прошло почти полмиллиарда лет. Забылся даже облик некогда грозных властителей Земли, царствовавших на планете более ЮО миллионов лет. Невольно встает вопрос: можем ли мы сейчас осветить смысл существования всего трилобичьего племени? Каков итог их многомиллионолетнего владычества? Что дала нашей планете жизнь всех трилобитов? Можем ли мы сейчас разрешить те проблемы, которые, конечно, не могли поставить и на которые не могли дать ответ сами трилобиты?

Однажды, лет сорок назад, я шел в Ленинграде мимо Таврического дворца. Засмотрелся. Споткнулся. Вывернул из тротуара плитку известняка. Поднял ее. На ней был четкий отпечаток трилобита.

Тротуары Петербурга-Ленинграда в свое время мостили известняком - плитняком из каменоломен, заложенных в известняковых массивах. Плитняки эти накопились на дне древнего моря, некогда покрывавшего территорию Ленинградской области.

Такие трилобитовые известняки можно встретить почти на всех материках, там, где распространялись полмиллиарда лет назад морские бассейны. География в то время была иной. Вот и находим мы на нынешней суше слои с окаменелыми трилобитами.

Значит, первый ответ на вопрос о том, какую роль сыграли трилобиты в жизни Земли, напрашивается сам собой. Они изменили состав верхних слоев земной коры. Возникли слои с окаменелыми остатками этих животных. Для геологов это очень важно. Найдешь в земных слоях окаменелого трилобита и знаешь, что в великой летописи планеты ты столкнулся с весьма древними слоями.

Палеонтологи совместно с геохимиками точно определяют этапы палеонтологической летописи, выделяя слои с предковыми формами трилобитов, с высокоразвитыми экземплярами и слои с вымирающими представителями этого племени.

Не гладко развивалась жизнь трилобичества. Особые потрясения они перенесли на рубежах в 70 миллионов лет после их массового появления, а также в 100 и 160 миллионов лет от этой же даты.

Для геологов такие рубежи, сопровождавшиеся массовым вымиранием старых видов и появлением новых, являются хорошими реперами на великой лестнице развития жизни. По трилобитам очень удобно выделять первые ступеньки палеозойской эры: кембрийский период - 570-500 миллионов лет, ордовикский период - 500-440 миллионов лет, силурийский период - 440-410 миллионов лет. И для каждого из названных периодов характерен свой комплекс трилобитов, различать который геологи научились.

А для эволюции жизни на Земле особенно велика была роль трилобитов как мощного фактора борьбы за существование, выработки жизнестойкости и своих отрядов и тех, кто им противостоял. В жестокой битве за жизнь выживали наиболее приспособленные. В этом второй и самый главный смысл существования не только трилобитов, но и других групп живых существ.

Отредактировал и опубликовал на сайте : PRESSI (HERSON)

СРАЖЕНИЕ КОНСТРУКТОРОВ ПРИРОДЫ

У власти голова и ноги

Тысячами радужных искр отвечало голубому небу и ярким солнечным лучам морское дно. Ничем не омрачалась морская гладь. Лишь легкая тень от отряда трилобитов прошла по разноцветному дну. Тень не задержалась и прошла мимо.

И вдруг дно зашевелилось. Поблекли краски. Отчетливо стали видимыми какие-то уроды, копошившиеся на дне.

Так или примерно так приспосабливалась к борьбе с врагами одна из прогрессивных групп организмов, вступившая в борьбу за жизнь.

Что могло противостоять обостренному цветовому зрению царей природы - трилобитов?

И жизнь четко ответила на этот вопрос. Есть два пути: либо столь же яркая защитная окраска, либо создание полного затемнения.

Во всякой войне побеждает тот, кто применяет новое тактическое или стратегическое оружие.

Я видел современных головоногих моллюсков, изменяющих свой цвет.

Мы расположились на пляже курортного города Саранды, в Албании, на берегу Ионического моря. Купались. Дурачились. Прозрачная вода давала возможность рассмотреть мельчайшие детали и яркие краски морского дна.

Тихо проплыла лодка. Морской охотник-рыболов был вооружен острогой. Миг... Удар... И там, где мы только что видели чистое разноцветное дно, затрепыхалась добыча.

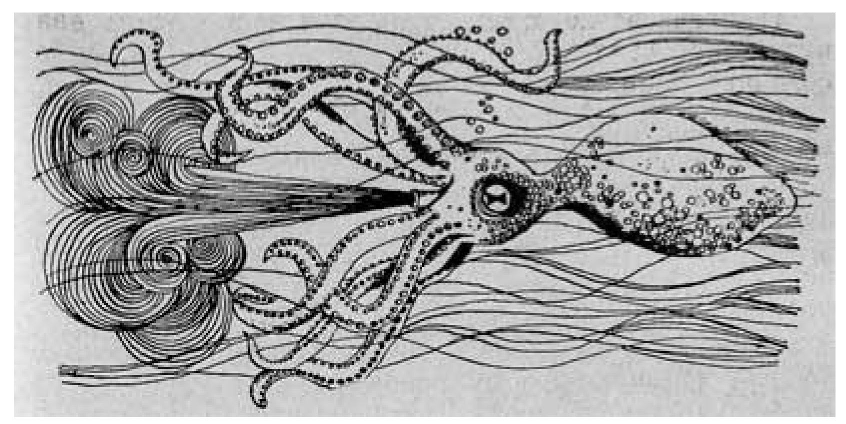
Это был небольшой осьминог. Мы бросились на помощь рыбаку. С трудом отцепили от бортов лодки щупальца-присоски. А осьминог на наших глазах становился то серым, то коричневато-пурпурным.

Природа выработала у головоногих моллюсков не только защитную окраску. Выжили те экземпляры, которые могли и нападать.

В силурийском море, 440-410 миллионов лет назад, выжили те из головоногих, которые могли, подпустив трилобита, задержать его своими мощными присосками. А потом пойманная жертва притягивалась к роговым челюстям клюва и перемалывалась во рту на терке из многочисленных рядов пластин и крючков.

Пищи для таких головоногих было много. И они стали наращивать свои размеры. Обычны в силурийских осадках окаменелые остатки раковин головоногих моллюсков до 2 метров длиной. Попадаются среди них экземпляры и до 4,5 метра длины.

Если кому-либо встретится в Ленинграде, на какой-нибудь старой улочке тротуар из такого плитняка, о котором говорилось в предыдущей главе, то внимательно присмотритесь к нему. На плитах можно встретить отпечатки каких-то странных палок. Это и есть окаменелые раковины головоногих моллюсков, называемых палеонтологами 'эндоцерасами'.



У власти голова и ноги

Большие размеры 'эндоцерасов' не способствовали мобильности. И, как это ни парадоксально, 'эндо-церасы', заняв на короткое время главенствующее положение, погибли... от хорошей жизни. Раздобрев, увеличившись в размерах, потеряв мобильность, они сами стали добычей других, более приспособленных форм.

И все же головоногие моллюски не раз достигали главенства. Живут они и сейчас, занимая скромное, но прочное положение среди прочих обитателей океана.

Из современных нам организмов весьма интересна сепия. Ее тело окрашено в желто-розовый цвет. Глаза у нее синеватые, руки зеленоватые. В возбужденном состоянии она становится темно-каштановой. Глаза переливаются всеми цветами радуги. Если это изменение окраски не помогает, сепия мгновенно 'пускает пыль в глаза' - выбрасывает чернильную жидкость и скрывается в 'дымовой завесе'.

Мгновенный бросок сепии или другого современного головоногого - кальмара связан с особой формой движения - реактивной.

Такой головоногий моллюск, набрав воды в мантийную полость, плотно запирает ее в организме мощным хрящеватым замком. А в случае необходимости следует мышечный импульс - и вода выбрасывается через профилированное поворотное сопло. Всасывание и выброс воды чередуются с молниеносной быстротой. Вода всасывается во время движения тела по инерции.

Гидрореактивный движитель головоногих моллюсков сочетается с совершенными органами ориентации - продольными килями, с помощью которых можно не только сохранять направление, но и легко менять его. Изобретен этот двигатель был свыше 400 миллионов лет назад.

Некоторые из головоногих моллюсков в прошлом не раз изменяли форму раковины. Она у них стала спирально закрученной. Другие выработали внутренний скелет. Третьи наращивали только мягкую ткань. Об этих третьих мы мало что знаем. Каменные плиты не сохранили нам их следов.

Великие 'изобретения' рыб

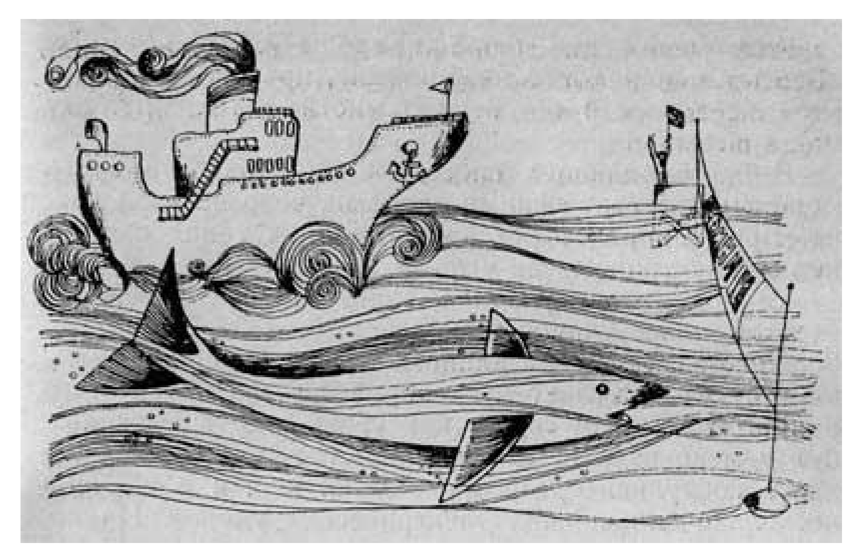
Первое впечатление от новых властителей природы - рыб - их необычайная красота. Вот золотая макрель. Она, по описанию Брема, 'плывя на поверхности воды, сверкает блестяще-синим или пурпурным цветом, с металлическими отблесками всевозможных оттенков и отливов, смотря по тому, находится ли она на свету или в тени; только хвост сохраняет свой золотисто-желтый цвет. Когда макрель вытянута из воды и принесена на палубу, эти цвета изменяются в другие, также красивые: горящий пурпур и золотисто-желтый цвет переходит в серебристый, на котором сверху переливаются первоначальные пурпурные и золотистые отливы'.

Другие рыбы - краснобородковые - особенно ценились у древних римлян за их окраску. Для удовольствия гостей в столовую приносияи большие сосуды с этими рыбами. Сначала любовались движениями рыб, яркими переливами чешуи и блеском жа-бер, а потом их быстро жарили и съедали.

К сожалению, в ископаемых остатках поблекли все эти краски. В знаменитом местонахождении ископаемых рыб, живших на территории современной нам Шотландии в слоях, накопленных 370-

Отредактировал и опубликовал на сайте : PRESSI (HERSON)

380 миллионов лет назад, тысячами обнаруживаются великолепные экземпляры. Но среди них нет ни одной цветастой рыбы - краски умерли.



Великие 'изобретения' рыб

То же можно сказать о рыбах из других местонахождений. Вот рыбы из хребта Каратау в Южном Казахстане. Они значительно моложе шотландских. Им всего около 150 миллионов лет, но и они впитали только цвет вмещающей их породы.

Мне подарили однажды отпечаток рыбы из черных медистых сланцев Мансфельда (ГДР). Отпечаток тоже стал черным. В земле эта рыба пролежала 250 миллионов лет.

Как знать, может быть, предки современных рыб соревновались в приобретении защитной окраски с головоногими моллюсками? Современная бородавчат-ка так приспособила свою окраску к цвету кораллов, что когда она лежит на пурпурном ложе, то самый внимательный наблюдатель не отличит ее от кораллов.

Но не цветовая гамма вывела рыбий род в число главенствующих в море организмов.

Конструкторское бюро природы выдало рыбам патент на гениальное изобретение, практическое применение которого обеспечило многим из них победу над врагами.

Рыб, обладающих способностью атаковать врага мощными электрическими ударами, человек знал давно. Брем приводит рассказ одного из таких охотников за электрическими угрями.

'Я поднял в перчатках, защищавших меня от электрических ударов, здоровенный экземпляр угря более чем в 1,5 метра длиною, сильно бившийся у меня в руках, и только что собрался было бросить его в приготовленный сосуд, как угорь вдруг выскользнул у меня из рук, упал к моим ногам, его голова и хвост коснулись сразу моих обеих ног, и я получил несколько сильнейших электрических ударов. На несколько секунд угорь оставался в вышеописанной позе, но от страха я не в состоянии был пошевельнуться, так как сильно раздраженное чудовище буквально как градом сыпало в меня свои страшные разряды; я громко кричал от нестерпимой боли, пока, наконец, угорь не отполз от моих ног и не ускользнул в реку мимо загороженного сетями пространства'.

Строение черепа ископаемых рыб показывает, что в определенной части их мозга также наблюдаются увеличения, подобные тем, которые есть у современных электрически активных рыб. Если уж человек кричал от нестерпимой боли, то что делалось с прежними царями природы - трилобитами, и головоногими! Они легко доставались в пищу новым властителям водной стихии.

Еще Дарвин в свое время удивлялся: зачем некоторым рыбам слабые электрические органы? И относил их к непознанным явлениям природы.

Разгадка пришла в наши дни. Наблюдения над нильским длиннорылом, излучающим низкочастотные электромагнитные колебания, показали, что это органы локации. Отраженные от препятствий, эти колебания воспринимаются особыми органами рыбы, расположенными в основании спинного плавника.

Рыбы ориентируются и по запахам, и по солености воды, и по температурным изменениям, и по магнитному полю, и по звуковым сигналам. Органы чувств рыб воспринимают малейшие изменения окружающей обстановки. И развились эти приспособления у рыб вместе с удивительной способностью к покорению пространства, силой и мощным зубным аппаратом.

В настоящее время наиболее быстроходные рыбы развивают скорость до 120-130 километров в час. И в немалой степени способствуют этому гармоничные пропорции их тел. Биологи, заглянувшие в труды Н. Е. Жуковского, Л. Эйлера, Д. Бернулли - творцов аэро- и гидродинамики, были ошеломлены сходством проекций очертаний корпуса многих акул с профилями самолетов, рассчитанными для получения большой подъемной силы.

Но что самое удивительное - рыбы освоили так называемый кавитационный режим. Кавитация, пишут специалисты,- это нарушение сплошности текущей жидкости, которое сопровождается образованием пузырьков газа; взрываясь, они вызывают разрушающий гидродинамический удар. Кавитационная энергия ежегодно выводит из строя десятки тысяч тонн металла гребных винтов. Ученые многих специальностей работают над проблемой кавитации. Например, создатели быстроходных судов трудятся над ее устранением. А буровики, наоборот, разработали даже особый режим кавитационного бурения и рассчитывают, что в скважине на определенной глубине сила гидродинамического удара пузырька воздуха будет равна заряду в 20 граммов тротила. Миллионы таких пузырьков раздробят горные' породы любой твердости.

А рыбы освоили кавитацию! Пузырьки газа около их тела не взрываются, а помогают им добиваться огромных скоростей. И изобрели все это сотни миллионов лет назад!

Не удивительно, что еще во второй половине силурийского периода - в нижнем девоне, то есть более 400 (!) миллионов лет назад, уже существовал царь рыб 'Цефаласпис'. Он был закован в гибкие латы, обладал совершенными органами локации и, судя по его очертаниям, развивал скорости кавита-ционного режима.

Нет ничего удивительного, что рыбы и сейчас продолжают владычествовать над океаном.

О чем обычно пишут

Вот из зарослей древовидных папоротников показалась зловещая тень. Прижимаясь к земле и как-то странно покачивая задней частью тела, выполз страшный зверь. Один вид его вызывал ужас и оцепенение. Он был чем-то похож на современного и ископаемого тигра. Та же мощная грудь. Страшные когти на лапах. Вытянутая морда. В оскаленной пасти - страшные клыки. Раскосый взгляд.

Миг. Прыжок! И на земле бьется не менее ужасное и столь же гигантское, почти трехметровое тело. Но, несмотря на ужасный облик, это всего лишь безобидный парейазавр, попавший на обед хищнику - иностранцевии.

Этот эпизод выдуман не мной. Я просто описал то, что изображено на обложке книги академика Н. М. Страхова 'Историческая геология'.

Произошло это событие, а по существу рядовой эпизод из жизни животных, около 230-240 миллионов лет назад.

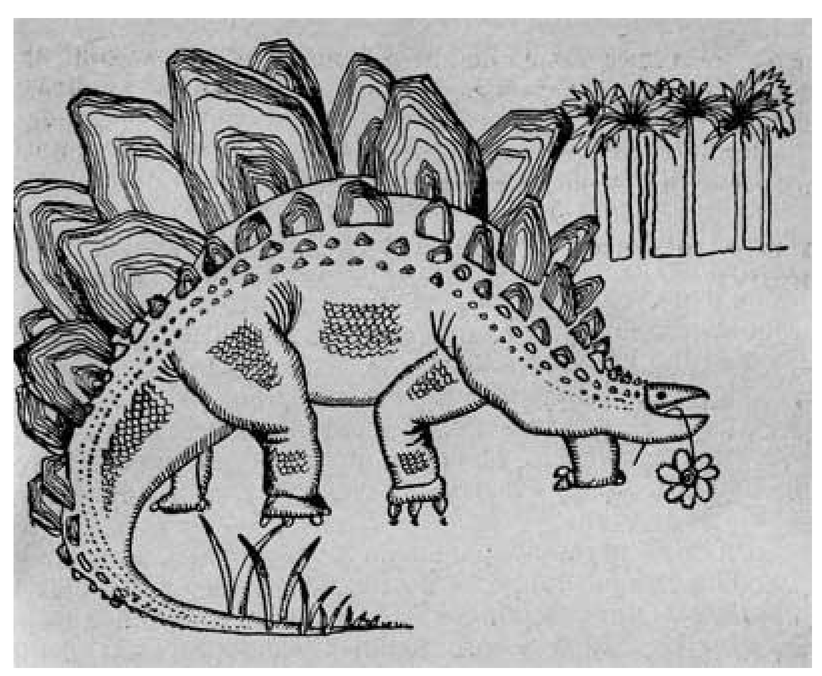
А потом по какой-то причине скончалась и ино-странцевия. Кости этих зверей перенесла река. Они затонули в спокойных ее плесах.

На рубеже XIX и XX столетий их открыл профессор В. П. Амалицкий. Отпрепарировал находки.

Кто хочет взглянуть на этих наших страшных предков - садитесь на автобус или троллейбус и поезжайте в Палеонтологический музей Академии наук СССР на Ленинском проспекте в Москве. Там выставлены для всеобщего обозрения окаменевшие остатки наших далеких родственников.

Если вы живете не в Москве, а, скажем, в ГДР, советую посмотреть в вестибюле Естественно-исторического музея города Карлсруэ интересный стенд. Вы сразу увидите десятиметровую стену из черных сланцев, с вделанными в нее скелетами морского крокодила, двух ихтиозавров, различных рыб и моллюсков. Все эти животные жили в юрском периоде - 140 миллионов лет назад.

Отредактировал и опубликовал на сайте : PRESSI (HERSON)



О чем обычно пишут

Думаю, что можно не называть адреса других естественно-исторических отделов музеев в различных городах и странах. В каждом из них можно встретить что-нибудь удивительное.

В большинстве случаев во всех этих учреждениях наше внимание концентрируется на тех животных, развитие которых привело к возникновению человека. Сначала показывают отпечатки червей. Их считают родоначальниками всех позвоночных (хотя никем это не доказано). Потом демонстрируют рыб. Из рыб произошли земноводные, а потом рептилии. Из рептилий-млекопитающие. Венцом развития млекопитающих явился человек.

Мы искренне переживаем трагедию млекопитающих в мезозое, в эру расцвета рептилий. Свыше 150 миллионов лет находились млекопитающие под гнетом гигантских рептилий. Некоторые ученые считают, что это было связано с особым 'изобретением', разработанным рептилиями. С помощью своеобразного термометра они необычайно точно фиксировали температуру окружающего пространства. Тысячные доли градуса учитывались ими. А это означало, что любое теплокровное, пробегающее мимо рептилии, мгновенно уничтожалось.

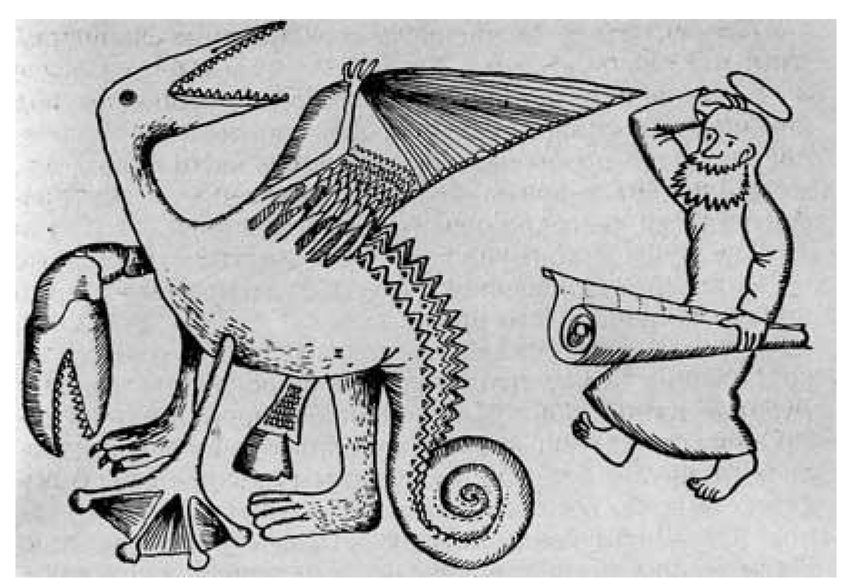
По не вскрытым еще наукой причинам крупные рептилии вымерли в конце мезозойской эры, 70 миллионов лет назад. И сразу начался расцвет млекопитающих. От сумчатых - к человеку, так можно назвать этот этап.

За всю историю развития позвоночных конструкторская мысль природы выдвигала много полезных и разумных приспособлений, проверяя их на полигоне жизни. Особенно много ценных 'изобретений' было сделано при переходе животных из водной среды на сушу и в воздух.

Первыми были 'изобретены' ноги. Произошло это у позвоночных около 400 миллионов лет назад. 'Старина четвероног' - целакант - первая 'ходячая рыба'. Кроме ног, целакант 'изобрел' и легкие. Это было двоякодышащее существо.

Другие двоякодышащие - амфибии - использовали ноги, 'изобретение' целаканта, усовершенствовали их, развив необычайную прыгучесть.

Амфибиям пришлось соревноваться с рептилиями. У тех появилось новое преимущество - зубы и страшная сила.



О чем обычно пишут

Силовое направление в развитии позвоночных было необычайно важным. Но и прыгучесть не считала себя побежденной. В жизненном соревновании постепенно удлинялись прыжки. Освоили их и рептилии. И не только освоили, а довели до совершенства. Летающие драконы надолго завоевали мир. Они соединили в себе ловкость, длительность полета, грубую силу и страшные зубы.

Самым крупным из драконов был летающий ящер птеранодон, живший в меловом периоде. Он летал лучше современных альбатросов. Размах его крыльев превышал 8 метров. В планирующем полете никто бы не смог соревноваться с ним.

Завоевание воздуха требовало и новых приемов ориентировки. Судя по современным летучим мышам, многие из летающих тварей овладели техникой ультразвуковой локации. Ультразвук, испускаемый животным, отраженный от препятствий, давал возможность не только огибать в полете препятствия, но и ловить даже мельчайшую дичь.

Среди летающих животных долго длилось соревнование между чешуей, шерстью и перьями. Что лучше в полете?

Проверка временем (а такая проверка длится миллионы лет) показала лучшее качество перьев. Почему птица может пролететь без отдыха огромные пространства? Возможно, здесь имеет значение электростатический заряд, легко удерживающийся и возникающий в полете при трении перьев о воздух? В общем факт, что в жизненном соревновании победили птицы!

А у млекопитающих опробовались лучшие формы конечностей, сила, зубы, скорость передвижения, теплокровность, позволяющая сохранить активность даже в холодное время года, и, наконец, умственные способности, высокое развитие мозга. Что лучше: копыта, когти или ласты? Каждый тип конечностей требовал полного к ним приспособления всего организма.

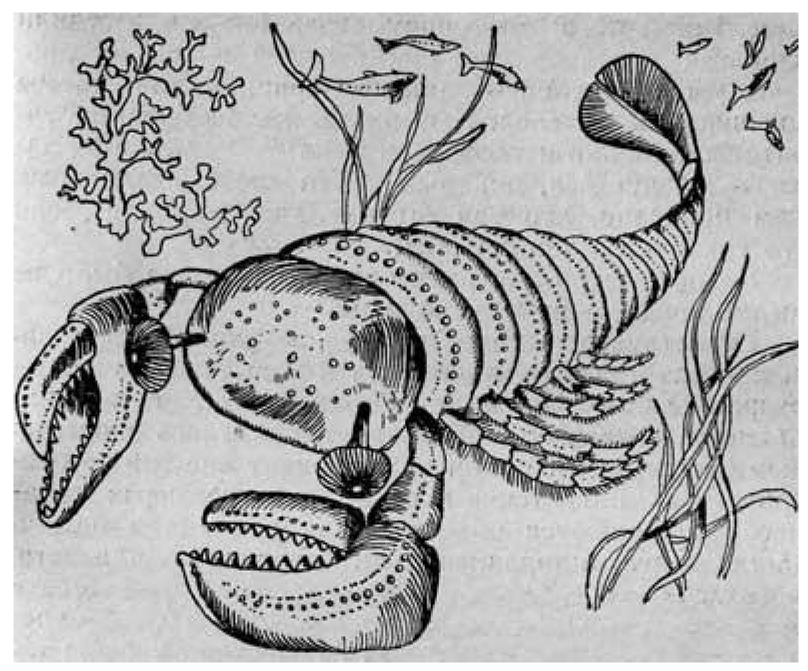
Рассказывают такой эпизод из жизни одного из крупнейших палеонтологов прошлого столетия - Жоржа Кювье. Он был большой сторонник и автор закона корреляции - закона полного приспособления любого организма к определенным жизненным условиям, закона полного взаимного соответствия органов. Студенты решили напугать своего профессора. Один из них, нарядившись чертом, вошел в комнату, в которой спал Кювье, разбудил его и стал делать вид, что хочет его съесть. Кювье, взглянув на переодетого студента, сказал: 'Раз у тебя имеются рога и копыта, ты, по закону корреляции,- травоядное существо и съесть меня не можешь',- повернулся на другой бок и заснул.

Законы корреляции привели к тому, что те существа, которые возвратились к морскому образу жизни, стали иметь и соответствующий облик. Дельфины, например, уже десятки миллионов лет имеют облик рыб, но взяли на вооружение то, что изобрели их сухопутные родичи,- ими освоен ультразвук. Используя ультразвук, взяв скорости передвижения от рыб и, что самое важное, обладая мозгом, превышающим мозг высокоразвитых сухопутных млекопитающих, дельфины стали полноправными обитателями морей.

Отредактировал и опубликовал на сайте : PRESSI (HERSON)

Это-кошмар

Из-за ярко-красного кораллового утеса выглянуло что-то невообразимо жуткое. Представьте себе полуметровый жбан вместо головы с огромными, как гигантские лупы, глазами. Вперед, примерно на метр от головы, у чудовища были выставлены гигантские клешни, напоминающие кузнечные клещи. Короткий рывок, удар хвостового плавника - и вперед вырвалось трехметровое чудовище с гибко сочлененными 13 сегментами туловища, одетыми в непробиваемый панцирь!



Это-кошмар

Снова удар хвостовым плавником - и чудовище скрылось, оставив позади себя лишь легкий след взмученного ила.

Все это не выдумка. Я привел лишь бледное описание птериготуса - трехметрового чудовища, жившего в морях раннего девона, около 400 миллионов лет назад.

Как-то раз мне пришлось быть в Омске. Первое, что я сделал там,- это, конечно, осмотрел музей. В естественно-историческом отделе я наткнулся на необычное чудовище. Оно было под стеклом в витрине. Размер его около полуметра. И как назло, надпись так 'удачно' сделана, что без очков не прочтешь, а для очков - далеко. Пришлось дождаться 'зрячих' посетителей. Ими оказались всезнающие ребятишки. Они-то и успокоили меня:

- Не пугайся, дяденька. Это невсамделишный. Там написано, что так бы выглядел таракан, если его увеличить до полуметра.

До полуметра. А трехметровое чудовище было не выдуманным, а 'всамделишным'!

'Конструкторы природы' при создании бесчисленных членистоногих 'пробовали и испытывали' самые разнообразные варианты. По-видимому, гигантские размеры (силовое направление) оказались невыгодными, хотя и до сих пор этот вариант 'не снят с производства'. Гигантские крабы дальневосточных морей и сейчас являются объектом для испытания надежности этого направления в эволюции членистоногих.

Таракан запечный

'Вся местность была освещена палящим светом, сила которого во много раз превосходила силу полуденного Солнца. Этот свет был золотым, пурпурным, фиолетовым, серым и синим'. Так описывает Г. Д. Смит в своей книге 'Атомная энергия для военных целей' яркую вспышку при первом атомном взрыве. Во многих других рассказах о последующих взрывах всегда отмечается какой-то странный, 'неземной' свет.

Есть существа, которые умеют видеть радиоактивное излучение. В наибольшей степени наделен этой способностью таракан.

Что видит таракан за печкой? Серые и синие тона радиоактивных импульсов, все время врывающихся к нам? Может быть, действительно эти вспышки имеют необычную яркость?

Ведь таракан к тому же видит и инфракрасный свет. А какие краски дает этот свет? Что изобретено тараканом в области освоения световых волн?

К сожалению, проникнуть в мир того, что видит таракан, мы не в состоянии. Мы не умеем видеть всего этого без сложных приборов.

А таракан 'изобрел' видение в инфракрасном свете около 350 миллионов лет назад!

Тогда он был полуметровым чудовищем, населявшим первые леса каменноугольного периода. Этот страшный хищник, охотившийся ночью, умевший видеть в полной темноте, был поистине грозой тех времен.

Тараканы кусаются.

Как-то раз на меня напали полчища прусаков.

Это было в районе станции Академической, на Валдайской гряде. Мне, тогда студенту Ленинградского университета, было поручено сфотографировать для Географического музея в Ленинграде ряд типичных пейзажей конечно-моренной гряды.

Техника в то время была довольно примитивной. Снабжен я был фотокамерой 18 Х 24 в деревянной оправе, четырьмя дюжинами стеклянных пластинок, кабинетным штативом и снаряжением для проявления. Все это оборудование вместе с моим несложным имуществом весило более двух пудов.

Я заснял двенадцать великолепных пейзажей. К вечеру, добравшись до одной деревеньки, попросился переночевать, с тем чтобы ночью проявить пластинки.

Еще в сумерки, готовясь к проявлению, я обратил внимание на армию рыжих прусаков. Но хозяйка успокоила меня, сказав, что они здесь 'с исстари века'.

Проявил. Снимки оказались чудесными. Прислонил негативы к оконным стеклам. Ночь провел в тревоге. Все время отбивался от озверевших тараканов.

А утром обнаружил, что вся эмульсия пластинок начисто съедена. Ну и ругался же я, дублируя снимки!..

Я представляю, как они пировали, рассматривая красивые пейзажи (для них, может быть, цветные) на вкусном, мягком желатине!

Но ведь это наши мирные, домашние прусаки. А их дикий предок, кусающийся полуметровый таракан, был действительно страшен.

Конечно, у нас нет доказательств того, что древние насекомые из карбона и перми видели так же, как и современные тараканы. Но и предполагать появление таких особенностей у подобных животных только в наши дни мы тоже не можем.

Путь предков

Вместе с тараканообразными в лесах каменноугольного периода жили другие великие 'изобретатели' - стрекозы. Их открытие гениально. Стрекозы первыми завоевали воздух!

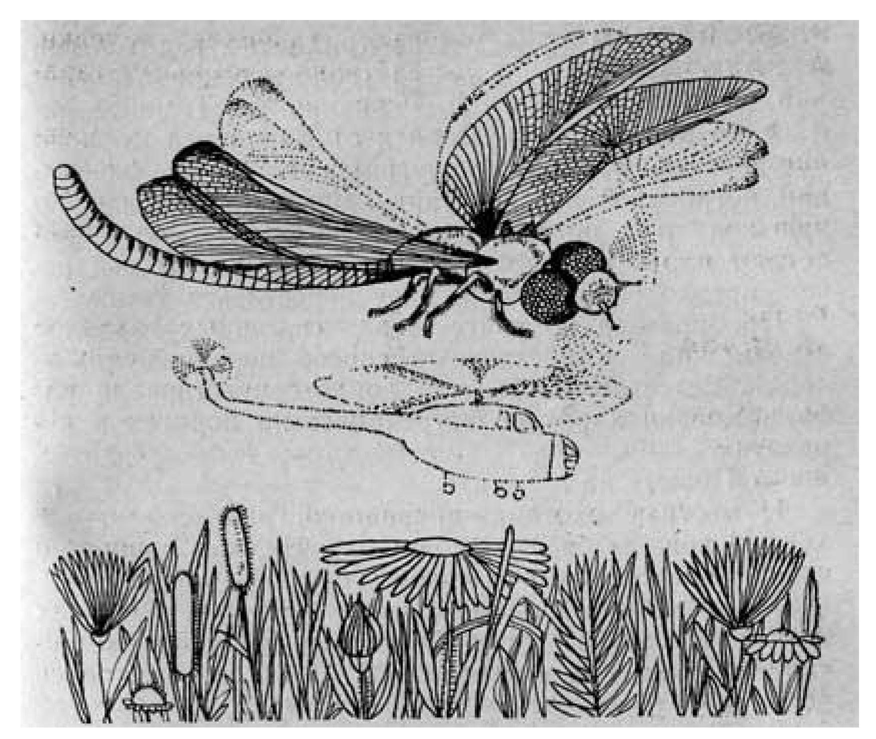
Над гигантскими древовидными папоротниками и хвощами легко парит изящное существо, освоившее и осуществившее вертикальный взлет, вертикальную по садку, способность развивать большие скорости в полете и зависать в воздухе над одной точкой. Наши авиаконструкторы только на воздушном параде 1967 года показали нечто подобное тому, что освоено было стрекозами 350 миллионов лет назад!

Отредактировал и опубликовал на сайте : PRESSI (HERSON)

Как это произошло? Об этом они сами рассказывают нам, повторяя в своем индивидуальном развитии путь предков.

В июне 1941 года мне пришлось наблюдать, как десятки тысяч странных существ' выползали из озера. Это было в районе туристской базы, расположенной в окрестностях Ильменского государственного минералогического заповедника имени В. И. Ленина на Южном Урале. Так начинали новую жизнь личинки стрекоз.

Они хищники - эти ненасытные, прожорливые твари. Их нижняя губа оттянута в так называемую маску - хватательный орган, прикрывающий рот. Дышат личинки стрекоз жабрами. Как только настает время перерождения, они выползают на берег, обсыхают. Кожа их разрывается, и в воздух поднимается еще более прожорливое и хищное существо.



Путь предков

Современные крупные стрекозы бывают 10-12 сантиметров в длину. Их предки в карбоне достигали 70 сантиметров и даже метра!

Судя по находкам окаменелых остатков, уже древние стрекозы обладали великолепным зрением. Фасеточные глаза стрекоз позволяли им видеть в ультрафиолетовом свете, ориентировать полет по определенным точкам (даже звездам) при закрытом облаками небе, по проникающим через атмосферу лучам поляризованного света. Кто знает, может быть, они умели видеть то, что мы наблюдаем сейчас только с помощью линз, поляризующих свет? Если так, то мир стрекоз был раскрашен волшебной палитрой. И те Дополнительные цвета, которые улавливались насекомыми, служили им для точной ориентировки на местности.

Родословная паразитов

В тридцатых годах я вел геологические исследования на Тимане. Тиманский кряж, протянувшийся от Баренцева моря на юго-восток,- это край непуганых птиц, рыбных угодий, нетронутой вековой тайги. Сюда, в водораздельную зону рек, впадающих в Мезень и Печору, прилетают плодиться дикие утки и гуси. В верховья речек, преодолевая пороги, идет нереститься семга.

Пробираться по тайге из-за сплошных завалов невозможно. Единственный способ передвижения - лодки. Естественно, рыбная ловля сопутствовала работе. Косяки хариусов встречались на порогах и перекатах.

- Почему на порогах?

И местные охотники-проводники разъясняли:

- Клопа рыба с себя сбивает. Ну, как свинья о забор чешется, так и хариус о струю.

Тут же мне демонстрировали белесых плоских тварей, всплывших в ведре от мертвой рыбы. Величиной они были с рыбью чешую. Они примащивались под чешую и высасывали рыбью кровь.

Вот так же и в далекую палеозойскую эру, сотни миллионов лет назад, приспособились паразитировать эти существа - сначала на царях водной стихии рыбах, а потом на покорителях суши амфибиях, рептилиях и млекопитающих.

Вольготно жилось паразитам в лесах каменноугольного периода 350 миллионов лет назад. Часть паразитов прижилась к животным, часть - оседлала растительный мир.

Другой кровосос - клещ - имеет столь же почтенную и длительную родословную.

В Шотландии была описана уникальная находка. В нижнедевонских сланцах, накопившихся в континентальных условиях, был обнаружен окаменелый клещ. Он пролежал в земле почти 400 миллионов лет! Но не это самое удивительное. Поражает его облик. Он был столь же отвратителен, как и сейчас. Конечности клеща были так же снабжены колючками, позволяющими цепляться за любую поверхность живой ткани. Облик этого существа за 400 миллионов лет почти не изменился!

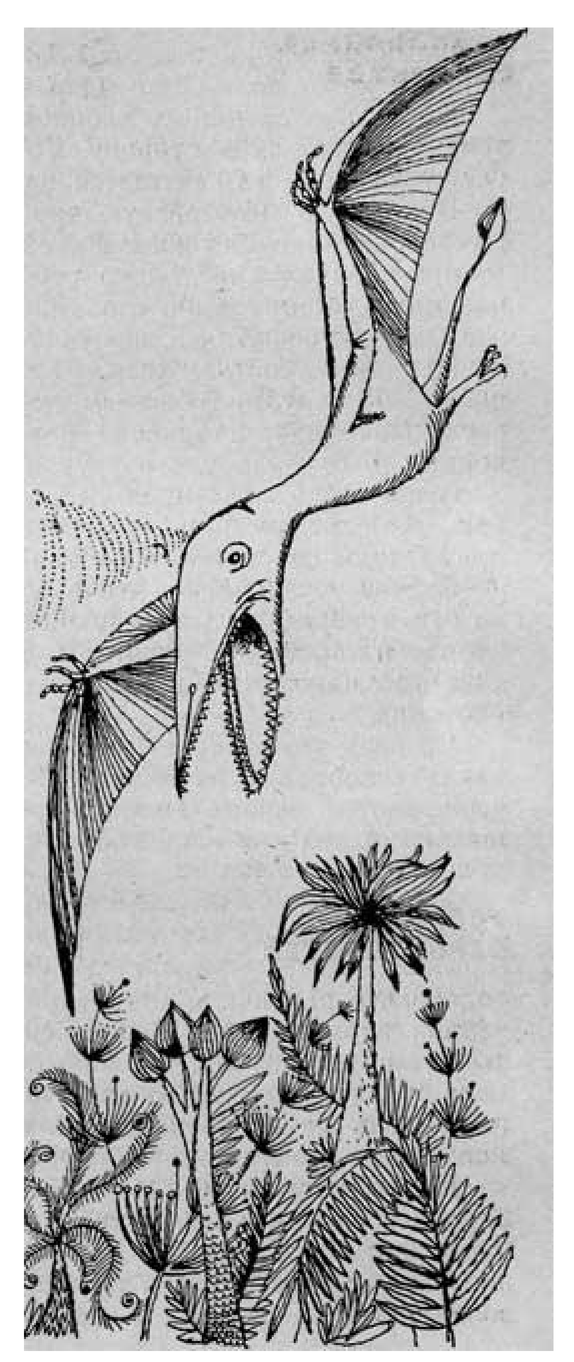
Клещ сделал удивительное открытие, позволившее ему столь длительное время процветать, сохраняя свой облик. Он изобрел анестезирующее вещество!

Прежде чем впиться в жертву, клещ выпускает маленькую капельку жидкости, обладающей обезболивающими свойствами. От этого вещества притупляется чувствительность нервных окончаний. Миг - и рот паразита в жертве. Вырвать присосавшегося клеща почти невозможно.

Отзывы позывных дракона

Каждому из нас приходилось охотиться за молью. Вот летит маленькое, безобидное на вид существо, портящее одежду. Конечно, его надо убить! Хлопок ладошками, и... моль благополучно летит над головой или близко от пола. Еще удар - и опять мимо!

Отредактировал и опубликовал на сайте : PRESSI (HERSON)



Отзывы позывных дракона

Не только от наших хлопков моль умеет стремительно бросаться в сторону. Точно так же она спасается от всех, кто пытается за ней охотиться.

В далекую мезозойскую эру масса летающих существ оккупировала воздушное пространство. К этому их побудило не только стремление спастись от наземных хищников, но и обилие пищи. Еще с палеозоя воздух прочно был завоеван насекомыми.

Началась схватка. Казалось, побеждали летающие ящеры. Ведь у них было могучее оружие - ультразвук! Дробинка, падающая в воздухе, не может ускользнуть от луча ультразвукового локатора!

А вот моль, заслышав сигналы локатора,- повторяю, только заслышав! - мгновенно бросается в сторону и этим спасается от охотника!

Сейчас установлено, что в слуховом аппарате моли есть генератор ультразвуковых колебаний. Он синхронно настроен на локаторы летучей мыши. Это и дает возможность дичи предупреждать действия охотника.

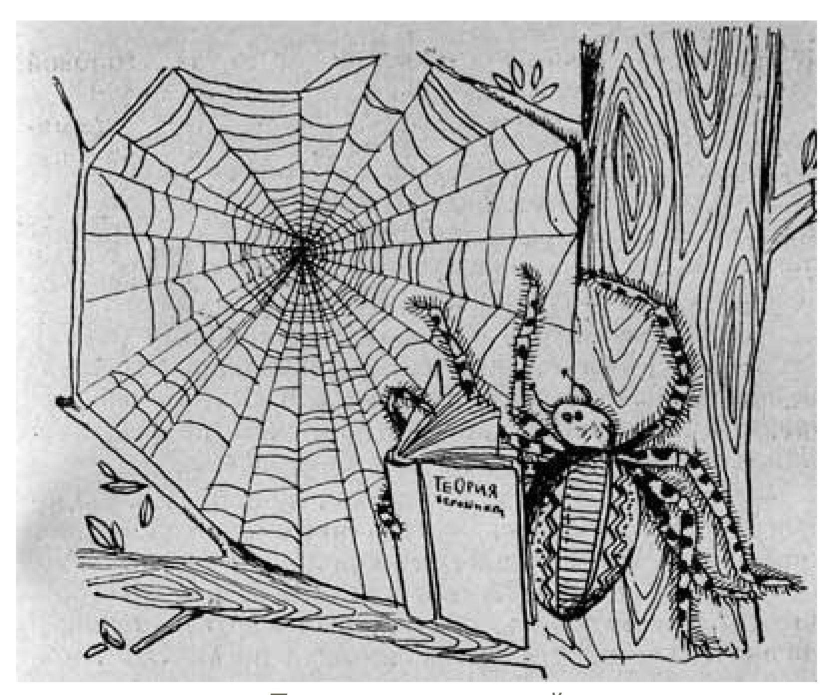
Но ведь это означает, что моль 150 миллионов лет назад 'изобрела' антилокатор! Размеры аппарата исчисляются долями миллиметра! Это пока неразрешимая задача для нашей техники.

Теория вероятностей

Как-то раз студенты поделились со мной своим 'открытием'. Им только что закончили чтение раздела математики по теории вероятностей. Пользуясь формулами, студенты легко рассчитали, сколько облигаций государственного займа нужно иметь, чтобы в каждом тираже обеспечить себе определенный выигрыш, и уговаривали меня купить такое количество облигаций.

Расчет несложный. Но как данный раздел математики освоили насекомые? Вот об этом открытии рассказать сложнее.

Паук, с нашей точки зрения, совсем неприметное существо. А строит он свою паутину, исходя из законов теории вероятностей. Именно в том месте, где раскинуты тенета, должна пролететь муха.



Теория вероятностей

Теорию вероятностей освоили многие существа. В первую очередь те из них, которые не заботятся о своем потомстве. Они откладывают яйца в массовом количестве, 'рассчитывая', что какое-то одно или несколько из них выживет и даст взрослую особь.

Известен несложный расчет: что было бы, если бы у устрицы выживали все дети? Оказывается, через несколько поколений объем биомассы всех устриц превысил бы объем земного шара.

Теория вероятностей в применении к выживающим формам объясняет нам многие из путей эволюции органического мира. Выживают только те особи, у которых в условиях данной среды выявились наилучшие признаки. У одних это свойство ткать паутину; у других - особая форма конечностей, переродившаяся в клешню; у третьих - крылья и т. д.

Открыто жизнью

Мы, люди, - наследники животных предков. Многое из того, что было необходимо для борьбы за существование, нами растеряно за ненадобностью. Но многое и сохранено, только в скрытом виде. И лишь у некоторых людей эти скрытые свойства проявляются неожиданно сильно, и тогда они кажутся таинственными и чуть ли не сверхъестественными.

Рассказывают, что однажды вельможному барону Рейхенбаху, ученому и естествоиспытателю, встретился необычный человек. Внешне это был самый заурядный крестьянин, абсолютно ничем не выделявшийся из толпы подобных ему баварцев.

Отредактировал и опубликовал на сайте : PRESSI (HERSON)

- Господин барон, - сказал крестьянин, подобострастно согнувшись, - вся ваша одежда пылает красным светом. Это цвет пылкой любви. Несомненно, вы добрый человек. А вот вчера я видел пастора. Кто бы мог подумать, он весь был мертвенно-синим. Он не только обругал меня, но пнул ногой. Это злой, нехороший человек. И почему он поставлен над нами пастором?

В этот день господин барон Рейхенбах был в отличнейшем настроении. Сегодня ему удалось совершить величайшее открытие. На своем предприятии - первом в мире крупном заводе по перегонке древесины - он получил неизвестное ранее науке вещество. Он назвал его парафином. Вещество это иногда как-то странно светилось.

Вообще в последнее время господина барона преследовала мысль о том, что каждому веществу свойственно свое собственное свечение. В этом он не раз убеждался, исследуя разнообразные минералы. Фосфорический, 'неземной' свет видел он при пропускании электрического тока через воду.

- Эй, любезный, - крикнул крестьянину барон, - приди сегодня вечером в мой хауз! Я там подробно займусь с тобой.

Кланяясь в ответ, крестьянин бормотал:

- И скажите, мой барон, почему я не такой, как все? Почему я умею видеть не то, что видят все люди?

Не знал Рейхенбах, что эта встреча перевернет всю его жизнь. Не знал, что теперь он лишится на всю жизнь покоя. Не знал он, что теперь будет посвящать все свое время выяснению 'таинственной' магнетической силы. Не знал, что отныне все ученые будут называть его шарлатаном...

В 1850 году барон Рейхенбах писал, что пришедший к нему крестьянин был особым существом. Он обладал способностью видеть лучи таинственной силы 'Од', управляющей жизненными процессами. Он был сенситивом!

И в доказательство Рейхенбах рассказывал, как крестьянин описывал ему свечение, виденное им около полюсов обычного магнита. Свечение было настолько сильным, что яркие, пестрые, красные, зеленые, желтые тона временами были ему видны даже днем.

Сколько ни проверял господин барон самого себя и всех лиц, его окружающих, свечение видели только особо избранные люди. Возможно, писал он, сенси-тивы есть и в животном царстве.

Исследования различных животных, проведенные в наши дни, показали, что среди них действительно есть если не сенситивы, то регистрирующие магнитную силу. Найдены были такие существа и среди ископаемого царства.

Мы сейчас отчетливо знаем, что 1,5-2 миллиарда лет назад жили на Земле существа, улавливающие магнитные волны. Это стало известно благодаря кропотливым исследованиям члена-корреспондента Академии наук СССР А. Г. Вологдина. Ему удалось доказать, что так называемые строматолиты сооружали свои жилища, ориентируя их по древним меридианам.

Сегодня, чтобы посмотреть законы, управляющие жизнью строматолитов, не надо опускаться на морское дно. Оно давно уже стало сушей. Его можно видеть и в Китае, и на Урале, и в Карелии, и на Ти-мане.

В стране тысяч озер - Карелии - на берегу Сунд-озера вытянулись конусовидные постройки строматолитов - древнейших известковых водорослей - хозяев Земли, безраздельно владычествовавших на дне морском в течение первых миллиардов лет. Они строили рифы и банки. Их колонии воздвигали слой за слоем, иногда по миллиметру в год, конусовидные столбы. Некоторые из конусов достигали 36 метров в высоту. И это стало известно на основе пытливого проникновения в их тайны. Вологдин увидел на срезах строматолитов удивительную повторяемость их слоев, кратную одиннадцати!

Одиннадцать! Это число, довлеющее над всей солнечной системой. Раз в одиннадцать лет меняет свой режим Солнце! И строматолиты подчинялись этому числовому закону. А отсюда легко было подсчитать, что тридцатишестиметровая колония жила 36 тысяч лет!

Во время вспышек солнечной активности увеличивался поток корпускул от Солнца. Вспыхивали таинственным светом северные сполохи. Зеленые, красные, оранжевые занавеси, дуги и драпри горели странным светом на небе. И все это регистрировали каменные сенситивы юной планеты!

Вытянутые по древнему меридиану строматолиты позволяют вычислить ориентировку и долготы и даже широты местности!

Вологдин полагает, что угол наклона земной оси к той плоскости, в которой Земля вращается вокруг Солнца, был в то время иным - не 23,5 градуса, как сейчас, а около 30-35 градусов.

Так обстоят дела в мире ископаемых. Что же касается живых, то более столетия ведутся споры: могут ли видеть электромагнитное поле особо одаренные люди? Ведь электроразведка с помощью приборов, а также магниторазведка полезных ископаемых приняты на вооружение современной наукой. Доказано, что над месторождениями полезных ископаемых действительно существуют и наблюдаются ореолы электрических и магнитных полей. Конечно, заманчиво найти таких людей, которые могли бы все это видеть без приборов. Французский аббат Були назвал таких людей радиоэстезистами.

Искусству радиоэстезии обучают французских офицеров в военно-инженерной школе в Версале. 25 тысяч таких специалистов зарегистрировано в США.

Конечно, среди них много и шарлатанов, но проверка их деятельности привела к неожиданным результатам.

Эксперт ЮНЕСКО, голландский профессор С. В. Тромп, проводил анализ радиоэстезии на средства 'фонда психофизических исследований' ООН. Работы длились пять лет. Специальная группа студентов-геологов анализировала маршруты, проведенные ранее геофизиками, установившими на опытном полигоне ряд магнитных и электрических аномалий. Студенты были снабжены не только 'волшебными лозами' и маятниками, но и кардиографами и датчиками, определявшими электрический потенциал кожи. Все студенты одинаково отмечали зоны аномалий; особенно четко улавливались области с низким удельным электросопротивлением. Как известно, к таким областям могут быть приурочены разнообразные полезные ископаемые.

С. В. Тромп сделал вывод о необходимости дальнейших исследований этих физиолого-геологических связей.

Возможно, что существует какая-то связь между электрическими полями живых организмов и электромагнитным полем Земли. Такие электрические поля нервов людей зарегистрированы недавно сотрудниками лаборатории физиологической кибернетики Ленинградского университета. Они же обнаружили мощную аурограмму вокруг нерва лягушки. Электрическое поле нерва ощущалось приборами на расстоянии 25 сантиметров от нерва. Конечно, скоро с помощью высокочувствительных усилителей можно будет регистрировать взаимодействия электрических полей Земли и человека, и тогда станет реальной проблема создания новых методов поисков полезных ископаемых.

Психиатр Владимир Леви в своей отличной книге 'Охота за мыслью' пишет: 'Известный рентгенора-диолог Г. А. Зубовский рассказал мне, что некоторые, очень редкие люди способны видеть в темноте без экрана внутренности человека в рентгеновых лучах. Он же говорил мне, что техник (по роду службы ему приходилось опасаться радиоактивного облучения) выработал у себя способность определять радиоактивность прямо на ощупь, без всяких счетчиков. В присутствии Г. А. Зубовского ему устроили проверку. Ему предложили среди 12 абсолютно одинаковых металлических цилиндров узнать тот единственный, где был радиоактивный цезий. Быстро ощупав цилиндры, техник безошибочно указал радиоактивный'.

Способность воспринимать радиоактивные излуче' ния непосредственно, без приборов, помогла бы в поисках не только урана, радия, тория, но и некоторых нерадиоактивных полезных ископаемых.

А если бы мы могли не только выявить и развить эту способность восприятия, но и промоделировать ее?

Кинология и геология

Кинология? Да, знаю. Это что-то из области научного кино. Нет, кажется, наука о самом кино...' - так говорили мне 'знатоки', когда я при них произносил это слово.

Отредактировал и опубликовал на сайте : PRESSI (HERSON)

Конечно, они не правы.

'Кинология' - слово греческое. Вернее, в нем соединены два слова, которые вместе переводятся как учение о собаках.

'А тогда при чем тут геология?' - спрашивали меня те, кому я разъяснял смысл слова.

А вот при чем. Я расскажу о необычном соревновании, устроенном финскими геологами. Соревновались собака Лари и младший геолог, фамилия которого засекречена.

Условия соревнования были сложными. Надо было найти наибольшее количество валунов, содержащих медную руду. Для каждого из соревнующихся отвели одинаковую площадь в 3 квадратных километра.

И вот дан старт.Соревнования длились три дня.

Тысячу триста раз пролаяла Лари! Ее находки были безупречны. В каждом из облаянных валунов содержалась медная руда.

Геолог работал не так успешно. Он открыл только 270 валунов. Несколько раз он ошибался.

Об этих соревнованиях рассказал нам, участникам Всесоюзного семинара общества 'Знание', в феврале 1967 года кандидат геолого-минералогических наук из Петрозаводска В. Робонен. Он говорил, что кинологический метод в геологии был впервые применен в 1962 году финскими геологами. Оказывается^ многие руды издают свой собственный аромат. В старинных легендах упоминается, например, что золото иногда несет печать дьявола. Оно пахнет чесноком. Этот запах ему придает минерал арсенопирит, действительно пахнущий чесноком.

Валуны, содержащие медные руды, тоже обладают специфическим запахом. Вот почему немецкая овчарка Лари победила геолога.

А в Карелии всех поразил своими геологическими способностями пес Мурат. Ему пришлось соревноваться с геофизиками. Различными методами (электрометрическим, магнитным и другими) геофизики выявили ряд аномалий. Они считали, что все аномальные зоны расположены над рудными телами, скрытыми под слоем наносов. Геологи должны были проверять правильность заключений геофизиков.

Вот тут-то и отличился Мурат. Над некоторыми аномалиями он заливался лаем. Над другими молчал. Молчание означало: аномалии безрудны. Пес безошибочно определял рудные залежи, даже если они были под слоем торфа и болота в 5 и даже в 7 метров!

Кинологический метод применялся зимой, при снежном покрове в 40 сантиметров!

Животные поражают нас своими способностями ощущать запахи. Известно, что наибольшей чувствительностью обладает обычный речной угорь. Он регистрирует запах алкоголя при умопомрачительной концентрации: грамм спирта, разведенный в Ладожском озере!

Регистрируют запахи лошади, птицы. Даже петухи удивляют нас такими способностями.

Я думаю, кинологическому методу в геологии предстоит большое будущее. Рассказывают, что геологи США приступили к конструированию 'электронной собаки', обладающей чутьем большим, чем у любой собачьей породы. Конечно, такая 'собака' принесет пользу в разведочном деле.

Общественный путь

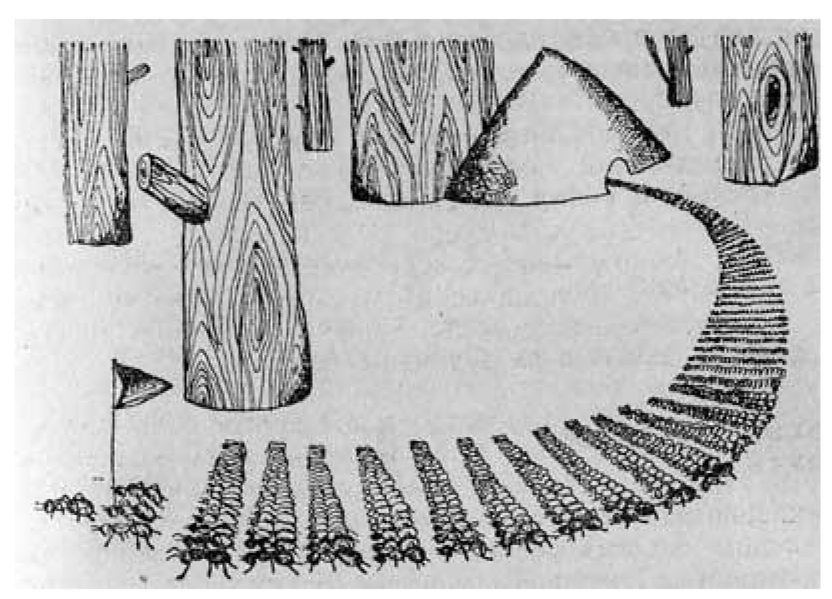
А вот другое открытие - организация коллектива, освоенная пчелами, муравьями, термитами много миллионов лет назад. По 50-70 тысяч особей насчитывается в каждом из сообществ. Триллионы триллионов существ, объединенных в такие крупные коллективы, населяют нашу планету.

В организованных в крупные сообщества коллективах насекомых каждый член общества знает свое дело. В пчельнике матка откладывает яйца. Рабочие пчелы заняты сбором нектара, переработкой его, изготовлением сотов, уходом за молодежью.

Свой распорядок в муравейнике. У них тоже главным занятием является уход за потомством. Они дружат с разнообразными существами. Их 'дойными коровами' служат тли, выделяющие сладкий сок, слизываемый муравьями. Они выращивают специальные сорта грибов.

Армии термитов строят свои удивительные постройки. А когда на их пути встречаются поселения человека, они вступают с ним в битву, попросту съедая то, что им мешает. Недавно ТАСС сообщило, что термиты съели клуб, библиотеку и несколько домов в Каршинской степи.

Они вполне довольны таким образом существования и не меняют его с древних пор. Среди отложений, имеющих возраст около 60 миллионов лет, найдены обломки древесины, изъеденной термитами.



Общественный путь

Такой же почтенный возраст имеют муравьиные сообщества. Массовые находки ископаемых муравьев известны из шиферных пластов Енингена, в Баденском озерном округе.

Неплохое кладбище древних пчел нашли в ГДР в одном из торфяников. Там были встречены обыз-вествленные остатки 80 рабочих пчел. Только один из этих экземпляров оказался трутнем. По-видимому, все 80 экземпляров - члены одной семьи. Известно, что пчелы не любят чистую воду. Парижские пчеловоды знают, пишет знаток пчел Реми Шовен, что милые парижские пчелки любят пить влагу из городских писсуаров. Не удивительно поэтому скопление пчел у грязной луж;и ископаемого болота, существовавшего 60 миллионов лет назад. Для нас это лишь подтверждение древности существования объединений насекомых.

Много пчел и преимущественно крылатых муравьев обнаружено в балтийском янтаре - смоле, застывшей десятки миллионов лет назад. Кусочки янтаря с включениями насекомых высоко ценились еще в старину древними римлянами и греками. Истории известны даже фальсификаторы таких находок. Сейчас окаменелости из янтаря обрели новую ценность. Они вскрывают нам фрагменты жизни на Земле.

Тайна бессмертия

В земных слоях остались следы жесточайших битв, разворачивавшихся на жизненных полигонах. Неудачные конструкции уничтожались. Выживали наиболее приспособленные. Они владычествовали какое-то время над миром. Но царство их было не вечным. Иногда мир потрясали эпохи массовых вымираний. Что вызывало такие потрясения? Ученые спорят, называют разные причины: общее похолодание, эпидемии, увеличение радиации... Причин много.

Для геологов такие рубежи смерти, запечатленные в земных слоях массовыми скоплениями окаменелостей, представляют своеобразный компас для путешествий в прошлое. В этом далеком прошлом мы читаем историю бесконечных дискуссий.

Что лучше: ползать во влажном песке, проедая в нем себе путь, или сидеть неподвижно на поверхности ила, одетым в каменный панцирь, или активно плавать в океане?

Отредактировал и опубликовал на сайте : PRESSI (HERSON)

Этот спор ведут три группы животных: черви, брахиоподы и бесчелюстные рыбы. Спорят они об этом более полумиллиарда лет!

Американский ученый Ф. Цейнер составил своеобразную таблицу. Я назвал бы ее 'Таблицей жизни'. Он выборочно взял несколько групп животных и показал примерно период их существования на Земле, привязав эту таблицу к шкале геологического времени.

На эту 'Таблицу жизни' можно смотреть часами. Ее каждый может дополнять сколько угодно. Из нее выводятся и некоторые тайны бессмертия.

'ТАБЛИЦА ЖИЗНИ'

Группа	Геологический возраст	Появление (млн. лет назад)	Минимальный период существования (млн. лет)
Трилобиты	Кембрий — пермь	570	330
Скорпионы	Силур — ныне	440	440
Бескрылые насекомые	Средний девон — ныне	370	370
Крылатые насекомые	Верхний карбон — ныне	320	320
Тараканы	Средний карбон — ныне	370	370
Стрекозы	Средний карбон — ныне	370	370
Мухи	Верхняя пермь — ныне	260	260
Моль	Верхний триас — ныне	240	240
Лингули (брахиоподы)	Кембрий — ныне	570	570
Черви	Средний кембрий — ныне	550	550
Бесчелюстные рыбы	Ордовик — ныне	500	500
Пластинчатокожие рыбы	Девон — нижний карбон	410	80?
Акулоподобные рыбы	Верхний силур — ныне	425	425
Костистые рыбы	Девон — ныне	410	410
Амфибии	Верхний девон — ныне	370	370
Рептилии	Нижний карбон — ныне	365	365
Птицы	Верхняя юра — ныне	180	180
Млекопитающие	Верхний триас — ныне	210	210
Сумчатые	Верхний триас — ныне	210	210
Плацентарные млекопитающие	Верхний мел — ныне	110	110
Лемуры	Эоцен — ныне	60	60
Человекообразные обезьяны	Нижний олигоцен — ныне	40	40
Человек	Верхний плиоцен? Плейстоцен — ныне	1,6	1,6

Таблица длительности существования отдельных групп по Цейнеру (Все цифры приведены к советской шкале 1964 года)

Бессмертие! Его нельзя понимать примитивно, как длительность жизни одного существа. Мы здесь рассуждаем о большем - о бессмертии тех видов, что соревнуются на полигоне жизни.

Отредактировал и опубликовал на сайте : PRESSI (HERSON)

На вопрос о том, кто лучше: черви, брахиоподы или бесчелюстные рыбы - отвечала жизнь. Одно время казалось, что побеждают брахиоподы. Их царство было в палеозое, особенно в девонском и каменноугольном периодах. Некоторые из червей в это время даже стали перенимать их образ жизни и тоже обзавелись панцирем.

В жестокую годину, на грани палеозойской и мезозойской эр, выжили черви. А брахиоподы в массе вымерли. До настоящего времени дожили лишь немногие их представители. Черви и бесчелюстные рыбы торжествовали!

По четыреста с лишним миллионов лет живут и соревнуются хищники и паразиты.

Хищники - это скорпионы, наделенные 'кинжалом' с ядом. Хищники - это акулы. Позднее к этой группе примкнули многие из рептилий, птиц и млекопитающих.

Паразиты формировались из червей. Но среди паразитов позднее было много насекомых. Да и из других групп животных вербовались эти существа.

Тайны бессмертия раскрываются при дальнейшем анализе 'Таблицы жизни'. Более 300 миллионов лет существуют те из животных, которые освоили новое приспособление. Насекомые научились летать, амфибии - прыгать, а рептилии - применять на суше силовые приемы.

Особенно интересен из насекомых тараканий род. Боковая его ветвь - термиты - обрела новое и притом огромное преимущество: общественный путь развития!

Конечно, многое еще не вскрыто из их жизни наукой. Долгое время даже считали, что термиты имеют за плечами значительно меньшее количество лет. На основе находок окаменелых форм термитов в плитках сланца в районе деревни Ротт в ФРГ, а также по окаменелостям в пеплах Колорадо в США их считали ровесниками пчел и муравьев, то есть ограничивали время их существования кайнозойской эрой.

ГЕОХРОНОЛОГИЧЕСКАЯ ШКАЛА

Отредактировал и опубликовал на сайте : PRESSI (HERSON)

Группы (эры) и их крупные подразделения	Системы (периоды)	Начало и конец в млн. лет	Длительность в млн. лет	Основные этапы развития органического мира
Кайнозойская	Четвертичная (антропогеновая)	1,5—0	1,5	Расцвет млекопитающих, птиц, костистых рыб, появление человека. Расселение по всему свету покрытосемянных и млекопитающих
	Неогеновая	26—1,5	24,5	
	Палеогеновая	67—26	41	
Мезозойская	Меловая	137—70	67	Вымирание крупных рептилий и аммонитов; появление покрытосемянных растений
	Юрская	195—137	58	Появление птиц, максимальный расцвет рептилий и аммонитов. Развитие папоротников, хвойных, саговниковых, появление млекопитающих
	Триасовая	240—195	45	
Палеозойская	Пермская	285—240	45	Вымирание многих палеозойских животных
	Каменноугольная (карбон)	340—285	55	Появление рептилий и хвойных растений
	Девонская	410—340	70	Выход позвоночных (земноводных) на сушу, развитие кистеперых, двоякодышащих и панцирных рыб; появление папоротников, хвощевых, плауновых
	Силурийская	440—410	30	
	Ордовикская	550—440	60	Максимальный расцвет трилобитов, выход беспозвоночных на сушу
	Кембрийская	570—500	70	
Протерозойская	Докембрий	2600—570	2000	Широко развиты водоросли, появляются простейшие животные: черви, губки, археоцеаты
Архейская		>3500—2600	>900	Появление фотосинтезирующих бактерий и одноклеточных микроскопических водорослей
Планетарная,		Свыше 3500	?	Абиогенная стадия

Термиты освоили и новые виды пищи. Они в содружестве с бактериями научились разлагать клетчатку растений и стали есть то, что никто не ел.

Общественный путь развития - это тот путь, на который стал человек, появившись всего около полутора миллионов лет назад. Этот путь дал человеку возможность опередить всех своих конкурентов на жизненном пути.

Но он, конечно, иной, чем у насекомых. В соревновании общественных форм развития уже ясен его выигрыш. Коллективный труд, общественное производство, преобразование природы - вот что сделало человека властелином Земли.

Невидимки за работой

В области, казалось бы, безжизненных скал, в зоне вечного снега, на высотах в 4,5-5 тысяч метров, в предгорьях Центрального Тянь-Шаня ученые открыли своеобразные каменные документы. Экспедиция биологов-альпинистов, поднявшись на вершины Тянь-Шаня, обнаружила, что многие скалы покрыты черной корочкой. В задачу исследователей входило изучить причины образования таких корочек. Оказалось, что в каждом грамме вещества черной корочки содержится до 1 миллиона микроорганизмов - различных водорослей, грибков и бактерий. Причем выяснилось, что каждой горной породе или минералу соответствует свой комплекс микроорганизмов. Микроорганизмы, живущие на полевых шпатах, перенесенные на слюду, умирают с голоду, а микроорганизмы, живущие на слюде или роговой обманке, перенесенные на кварц, также не развиваются и гибнут.

Многие из этих организмов усваивают азот из воздуха. Подсчитано, что при деятельности 1 тонны перерабатывающих азот микробов возникают азотистая и азотная кислоты. Этими кислотами может быть растворено 2,5 тонны известковой породы, то есть 1 тонна микробов разрушает 1 кубометр породы.

Не только на вершинах гор, но и в почвах различных климатических зон имеются в огромных количествах разнообразные микроорганизмы: бактерии, фильтрующиеся вирусы, бактериофаги и т. д.

В поверхностном слое обычных черноземных почв, глубиной 1-2 метра, число бактерий исчисляется десятками и сотнями миллионов на 1 кубический сантиметр породы. Один гектар пахотного слоя почвы ле-со-луговой и степной зон содержит от 5 до 10 тонн живых микроорганизмов. Поверхность клеток этих микроорганизмов равна примерно 500 гектарам. Академик В. И. Вернадский в свое время подсчитал, что вся атмосфера Земли весит 5300 триллионов тонн. В течение года эта воздушная масса несколько раз проходит сквозь живые организмы при их дыхании и питании.

Существуя, бактерии вырабатывают различные азотистые и углекислые соединения; некоторые из них могут вырабатывать сероводород, расщеплять фосфорные соединения и так далее.

Бактерии, усваивающие азот воздуха, образуют летом в черноземных почвах по 1,5 тысячи килограммов селитры на 1 гектар. Железные бактерии для построения 1 грамма своего тела вырабатывают 464 грамма углекислой закиси железа, накапливая в процессе своей деятельности своеобразные железистые соли.

При распаде органических масс бактерий образуются органические кислоты, эфиры, спирты, углеводы и целый ряд других соединений, активно воздействующих на горные породы.

Так называемые нитрозные бактерии, чтобы получить энергию, необходимую для восстановления 1,5 грамма углекислоты, превращающейся в вещество их тела, окисляют около 20 граммов аммиака и образуют при этом 50 граммов азотистой кислоты. Азотистая кислота разрушает почти любую горную породу.

Не только на горных вершинах и в почве осуществляют свою работу бактерии; невидимый мир живых существ воздействует на морские илы больших океанских глубин. В глубоководных илах Тихого океана обнаружены бактерии, приспособленные к жизнедеятельности только в условиях высоких давлений.

Во всей массе океанов и морей земного шара располагается такое количество микроорганизмов, что если бы их собрать и переработать на нефть, то только за один год мы превзошли бы все известные ныне мировые запасы, исчисляемые в несколько десятков миллиардов тонн.

Отредактировал и опубликовал на сайте : PRESSI (HERSON)

Невидимый мир живых существ с их воздействием на различные горные породы отмечен не только в слоях нашей геологической эпохи. Ископаемые микробы обнаружены в самых различных слоях. Особенно интересен в этом отношении так называемый доманик. Он представляет собой темно-серую, слегка песчанистую массу; под микроскопом в такой породе можно увидеть разнообразные микроорганизмы. Размеры некоторых существ, сохранившихся в домани-ке, исчисляются микронами, но, накапливаясь, они обеспечили огромные запасы нефти 'Второго Баку'.

Из окаменевших микроорганизмов состоит мел - они отчетливо видны под микроскопом.

На восточном склоне Урала среди третичных и меловых отложений встречается интересная горная порода, называемая диатомитом. Эта порода образована мириадами так называемых диатомовых водорослей - микроорганизмов, различных по форме, величине и строению. У всех этих микроорганизмов скелетные части состоят из кремнезема.

Мы видим, таким образом, что во всех слоях всех геологических эпох можно отметить следы жизнедеятельности микробов. Большей частью эти следы представляются наслоениями отмерших раковин или скелетов микроорганизмов; в иных же случаях мы встречаемся с продуктами их жизнедеятельности в виде некоторых руд - например, железных. Роль микробов в формировании многих горных пород еще недостаточно выяснена. Но в последние годы техника исследований позволила глубже заглянуть в мир бактерий. Особенно интересны в этом отношении работы упоминавшегося уже нами А. Г. Вологдина. Оказывается, мы теперь почти не знаем такого геологического времени, когда бы не работали бактерии! Вологдин спустился в своих исследованиях по геологической лестнице до пород, возраст которых исчисляется в 2 миллиарда 600 миллионов лет! И всюду он встретил бактерии! Вологдину уже тесно в рамках нашей геологической шкалы. Он спускается по лестнице времен все глубже и глубже. И везде отмечает в первую очередь наличие железобактерий. Он нашел их в рудах Кривого Рога, Сибири, Дальнего Востока и Кольского полуострова.

Оказывается, наибольшие скопления железных руд приурочены именно к тем зонам, которые ранее нами назывались докембрием и считались безжизненными. И пока мы не вскрыли этот мир удивительных тружеников, мы, конечно, ссылались и на вулканы, и на подземные магматические очаги, чтобы объяснить такие концентрации.

Армия невидимых живых существ подготавливает поверхностные участки суши для заселения их более высокоорганизованными формами. На скалах появляются лишайники, мхи, а затем споровые и цветковые растения. Их геологическая работа сводится к механическому разрушению горных пород, производимому корневой системой, к химическому воздействию на породы органическими кислотами - продуктами жизнедеятельности растений - и к созданию новых пластов за счет накопления отмерших организмов.

Корни растений проникают в землю на различную глубину. Скажем, корни пшеницы имеют длину до 2 метров; подсолнечника - около 5 метров; а саксаула более 30 метров. Проникая в глубь земли, они увеличивают трещины, способствуют разрыхлению грунта. В Москве, на Земляном Валу, на одной из старых церквей не так давно можно было видеть стройную березку, выросшую на уровне трехэтажного дома. Корневая система этой березки пронизывает крепкую каменную кладку стены. Точно так же корневой системой разрушаются породы любой крепости.

Вокруг корней идет активная химическая работа. Через корневую систему растения берут из горных пород необходимые для питания элементы: натрий, калий, фосфор, кальций, серу, железо, магний, алюминий, кислород, водород, марганец, бор, кремний. После отмирания все эти элементы в виде различных химических соединений возвращаются в землю, видоизменяя солевой состав верхних частей земли.

Геологическая работа растений запечатлена в пластах ископаемых почв.

Типичных ископаемых почв очень много среди отложений четвертичного периода. Они сохранились и под лёссовыми толщами, и под оползнями, и в древних речных террасах, и под ледниковыми отложениями, и даже под лавами.

В бассейне реки Мезени, у поселка Сульского, в береговом обрыве реки Сулы можно видеть интересные соотношения слоев. Вверху залегает четырехметровый слой ледниковых отложений, являющихся мореной последнего оледенения; под мореной видна цвадцатиметровая толща ленточных глин и ленточных песков, накопившаяся в межледниковое время в озерном бассейне. В середине озерной толщи сохранился полуметровый слой торфа. Он свидетельствует о том, что режим озера был непостоянным: в один из этапов озеро обмелело и начало зарастать; постепенно оно подернулось торфяным покровом. В среднем в год может накопиться 1-2 миллиметра торфа;

полуметровый слой, следовательно, сформировался за 50-100 лет. Затем вновь изменились условия: озерный бассейн переполнился водой, и слой торфа погребли новые толщи озерных отложений. Ну, а потом в особых условиях, при достаточной стерилизации, торфянистые массы могут переходить в бурые, а затем в каменные угли. Если же эти особые условия отсутствуют, растительная масса и почвенный гумус нацело распадаются, не оставляя в земных слоях документов о древних почвенных процессах. Следовательно, свидетельством этих процессов являются не только ископаемые почвы четвертичного периода, но и пласты ископаемого угля, накопившиеся в прошлые геологические эпохи.

Если наблюдать каменный или бурый уголь под микроскопом, то при увеличении в несколько сот раз можно видеть не черную, а оранжевую или буровато-красную массу. В этой массе различимы обрывки древесины, коры, споры, остатки торфяной массы, подтверждающие происхождение ископаемых углей из накопившейся в наземных условиях растительной массы.

К силурийской системе палеозойской эры относят первые наземные растения. С появлением их на суше начали формироваться почвы.

По реке Барзас, к северо-востоку от Кузнецкого бассейна, располагается один из самых древнейших пластов ископаемого угля, относящийся к началу или к середине девонского периода. Изучение этого угля под микроскопом показало, что он сложен остатками примитивных растений - псилофитов.

Академик П. И. Степанов, обобщивший весь материал по угольным месторождениям мира, выделял три главные эпохи угленакопления: каменноугольную и пермскую, юрскую, третичную. Наибольшее количество мировых запасов угля приурочено к третичным отложениям (54,4 процента), на втором месте по количеству ископаемых углей стоят каменноугольный и пермский этапы накопления (39,1 процента), на третьем месте находится юрский этап (4 процента).

В геологической литературе до сих пор обсуждается вопрос о климате эпох угленакопления. Большинство ученых приходит к выводу, что современные болота тропического пояса по условиям накопления растительной массы близки к болотам палеозоя, но неизвестно, был ли тропический климат равномерным по всей Земле - от тропиков до Шпицбергена? В современных условиях накопление торфяников происходит главным образом в области средних и северных широт; может быть, в таких же климатических зонах шло угленакопление и в прошлом.

Большую геологическую работу, кроме микроорганизмов и растений, ведут животные организмы. Следы этой деятельности также отражены в многочисленных каменных документах. Многие из морских животных могут просверливать крепчайшие горные породы. Мировую известность получили колонны храма Сераписа, построенного в IV веке нашей эры в Поццуоли, близ Неаполя. В результате вековых колебательных движений колоннада храма погрузилась в море, и там колонны подверглись нападению моллюсков-камнеточцев, просверливших в них многочисленные отверстия. В XVI столетии в результате тех же вековых колебательных движений колоннада вновь оказалась на суше. И в некоторых отверстиях можно видеть отмершие раковины камнеточцев.

Разрушающую работу ведут не только моллюски. Черви, кроты, суслики и многие другие разрыхляют поверхностные породы, видоизменяя структуру горных пород.

Основная геологическая роль разнообразных животных организмов сводится к образованию биохимических пород, возникающих в результате их жизнедеятельности.

В морской среде растворено много различных химических соединений: поваренной и калийной солей, карбонатов, кремнистых солей и других. Многочисленные организмы, населяющие моря, строят свои раковины и скелеты из углекислого кальция и кремнезема. Отмирая, раковины и скелеты попадают в осадок. Вместе с минеральными частицами они образуют мощные биохимические осадки. Так возникли многие пласты известняков, некоторые яшмы...

ЭТО - ИЗ КОСМОСА

О чем молчит палеонтология

Палеонтология - наука о древней жизни. Она хорошо освещает прошлое. Но и у нее есть свой предел. Ее власть кончается там, где началась жизнь. Правда, это немало. 2600 миллионов лет - такой колоссальный период времени охватывает палеонтология. Но она ничего не может сказать о том, что было раньше, до возникновения жизни.

Отредактировал и опубликовал на сайте : PRESSI (HERSON)

Так что же - все предыдущие этапы развития Земли так и останутся тайной и мы никогда не узнаем, как возникла и сформировалась наша планета? Нет, геология и здесь сказала свое веское слово. И путь к разгадке тайны происхождения Земли она нашла на этот раз в космосе. Такова удивительная диалектика развития и взаимодействия наук.

На ловца и зверь бежит

И надо такому случиться! Об этом в свое время писали все газеты мира. Приключилось событие 17 января 1955 года... Но расскажу все по порядку.

Мой друг метеоритчик Иван Александрович Юдин рассказал мне об истории, которую стали забывать, а многие о ней и не слышали. У нас в СССР сведения о происшедшем были опубликованы только в специальном бюллетене, который никто, кроме метеоритчиков, обычно не просматривает.

Некий Гавторн, астроном-любитель, построил в своем имении, в районе Киркленда в штате Вашингтон, частную обсерваторию. Его любимым занятием было наблюдение за падающими небесными телами.

Около одиннадцати часов утра, когда Гавторн вышел из обсерватории и стал заниматься хозяйственными делами, раздался звук, подобный 'динамитному взрыву', и звон разбитых стекол.

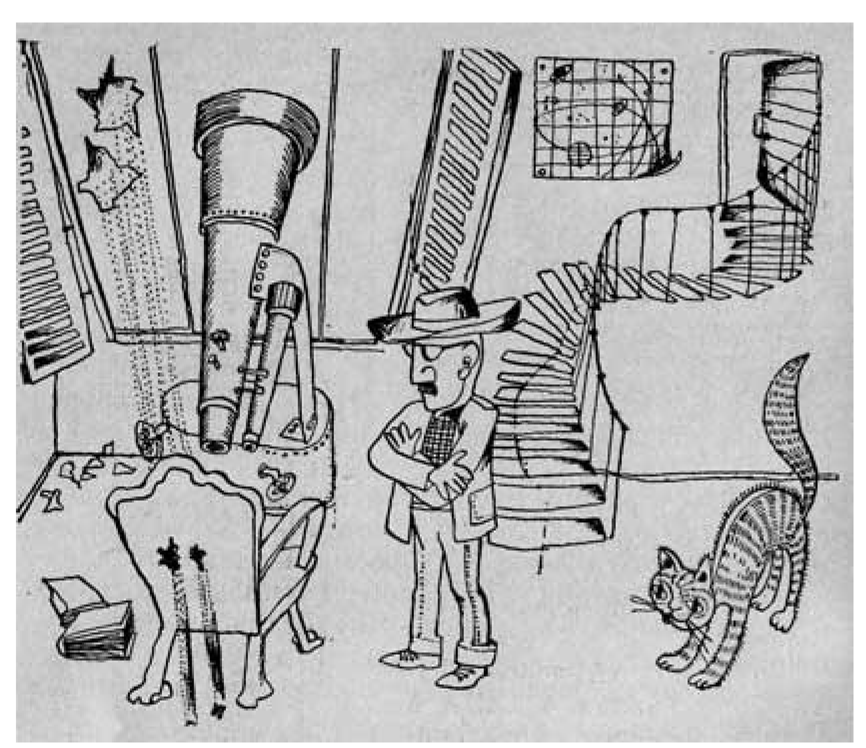
Вбежав в обсерваторию, Гавторн увидел на кресле, на котором он обычно сидел, два дымящихся осколка. Они оказались метеоритами! Один из осколков весил 119,2 грамма, другой - 113,2.

'Конечно, Гавторн был бы убит', - резюмировали журналисты. Ведь небесные камни состояли из чистейшего самородного железа.

В литературе описаны случаи прямых попаданий метеоритов в строения и животных.

14 июля 1847 года, в Браунау, метеорит весом 5 килограммов пробил крышу, потолок и пол дома.

22 сентября 1833 года камень весом около 3 килограммов пробил в Забродье (Россия) крышу дома.



На ловца и зверь бежит

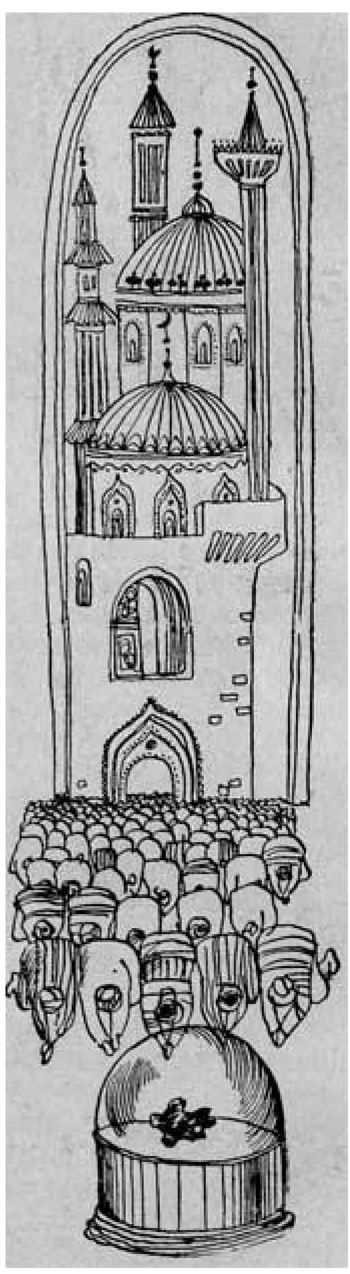
2 сентября 1938 года метеорит весом 1770 граммов пробил крышу гаража, автомобиля и подушку сиденья. Случилось это в местечке Бенд (США).

В 1892 году в Аргентине был найден железо-каменный метеорит под останками мегатерия - вымершего млекопитающего. Эти животные обитали в Южной Америке в четвертичном периоде. Находка была сделана на глубине 6 метров. Предполагают, что мегатерий был убит метеоритом. Вес метеорита - 33 грамма. Все это было. Но чтобы попало в обсерваторию! Такого еще не случалось.

'Священные' камни

Еще не так давно люди вообще не верили в возможность падения камней 'с неба'. В 1790 году во Франции бургомистром было засвидетельствовано падение метеорита. Комментарий к этому сообщению весьма просвещенного ученого Бертолле был неожиданным. Бертолле писал: 'Как печально, что целый муниципалитет заносит в протокол народные сказки, выдавая их за действительно виденное, тогда как не только физикой, но и ничем разумным вообще их нельзя объяснить'.

Уж если так писали о возможности падений метеоритов ученые, то что говорить о простых людях. Не мудрено, что подобные явления содействовали суевериям.



Священные' камни

Отредактировал и опубликовал на сайте : PRESSI (HERSON)

Метеорит 'Андерсон Та-уншип' найден в США в алтаре древнего могильника. Другой метеорит, 'Хо-певел Маундс' (также США), был обнаружен вблизи алтаря могильного кургана. Случайно? Нет. Могильники нарочно делали вблизи 'небесных камней'.

Но самым удивительным из всех 'священных камней', конечно, является мусульманский Кааба (К'аба, или К'аб, по-арабски - куб).

Журналист Ю. Тычин-ский недавно побывал в центре мусульманского мира. Он видел и этот знаменитый черный камень.

Каждый правоверный хоть раз в жизни стремится побывать в Мекке, где в главной мечети, в восточной наружной ее стене, под хрустальным куполом хранится эта святая святых всех мусульман.

Паломникам приходится много трудиться, чтобы заработать дорогу в рай - к вечному блаженству и к гуриям. Труден этот путь. Нужно совершить омовение в источнике Замзам, забраться на гору Арафат, семь раз пробежать вокруг Каабы и забросать камнями три белых скалы, в которых сатана собрал все зло мира.

'Европейцы, - пишет Тычинский, - не допускаются на эти церемонии. Чужак должен быть умерщвлен'.

Ну, а в наши дни пришла разгадка всех этих таинственных падений камней с неба. На всем земном шаре обнаружено свыше 1500 метеоритов. Многие из них раздроблены на кусочки. Поэтому во всех музеях мира хранятся десятки, если не сотни .тысяч обломков метеоритов. Все они пронумерованы, тщательно описаны и изучены. Каждый из метеоритов имеет свое собственное имя, данное по месту его находки.

Разделены все метеориты на три группы: каменные, железные и железо-каменные. Железные состоят из самородного и никелистого железа с некоторой примесью кобальта, меди, фосфора, серы и углерода. В каменных метеоритах найдены многие минералы, имеющиеся и на Земле, но есть и свойственные только метеоритам. Их немного, не более десятка. Но химический состав их близок земным минералам.

При детальном изучении метеоритов сегодня возникают другие загадки, пока еще не разрешенные наукой.

Существует, например, группа тел, о которых у ученых нет единого мнения. Одни считают их метеоритами и называют тектитами. Они похожи на вулканическое стекло. Возраст их 'всего' несколько миллионов лет. Не образовались ли они за счет метеоритной бомбардировки поверхности Луны?

Непонятно, почему иногда в одном и том же метеорите (железо-каменном) железные части в десять и более раз моложе каменных. Не образовалось ли железо по каким-то еще нами не открытым законам непосредственно в космосе?

А может быть, есть и другие типы метеоритов, не только железные и каменные? Так, австралийский ученый доктор Крук считает, что 130 миллионов лет назад на территорию Австралии упал ледяной метеорит, содержащий значительное количество газов. Газы, выходящие сейчас из слоев этого возраста (в 130 миллионов лет), и являются остатками и свидетельством этого космического события.

Неразгаданной пока является и тайна события, происшедшего 30 июня 1908 года в Тунгусской тайге.

Тунгусская тайна

На площади тысячи километров диаметром были слышны в 7 часов утра 30 июня 1908 года громовые раскаты. Очевидцы видели и яркое, сверкающее огненное тело, влетевшее к нам на Землю с юга, со стороны Иркутска. Непонятное тело взорвалось в зоне реки Подкаменной Тунгуски. Места эти были тогда незаселенными. И скоро забылось это событие...

Лишь в 1921 году исследователю метеоритов Л. А. Кулику случайно попал листок отрывного календаря за 1910 год, в котором кратко сообщалось о падении в Сибири гигантского метеорита.

Сначала никто не сомневался, что в 1908 году действительно упал метеорит. Все исследования так и проводились, чтобы найти хоть кусочек этого гиганта, упавшего с неба. Но, несмотря на тщательнейшие поиски, ничего не было найдено.

После Великой Отечественной войны интерес к тунгусской тайне был подогрет писателем А. Казанцевым, высказавшим предположение, что в Тунгусской тайге пытался совершить посадку космический корабль, но неудачно. С тех пор дискуссия о природе тунгусского феномена не сходит со страниц научной и научно-популярной печати.

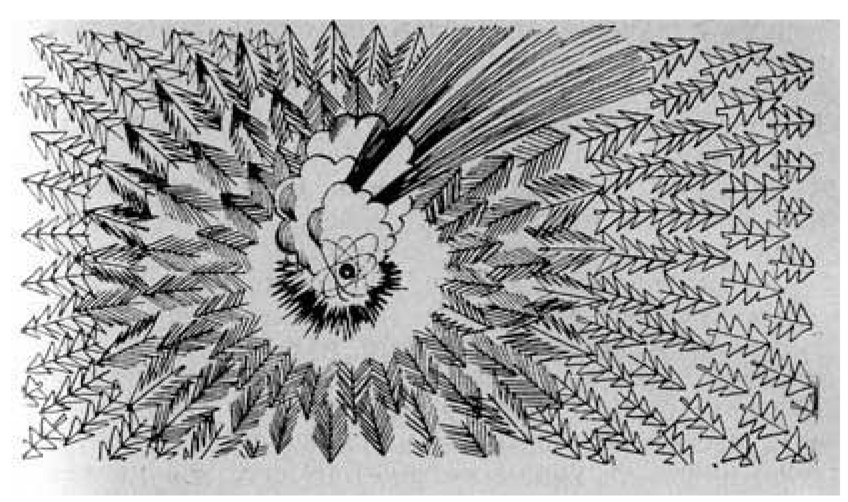
Десятки энтузиастов в свое отпускное время, за свой счет, без всяких дотаций, посещали Тунгусскую тайгу, чтобы получить хоть крупицу фактов, чтобы пролить свет на то, что произошло в начале века в глухой Сибири.

К настоящему времени насчитываются десятки различных теорий и гипотез, пытающихся объяснить тунгусский феномен.

Многие советские ученые принимают гипотезу академика В. Г. Фесенкова, считающего, что в 1908 году сюда прилетело ядро кометы. Масса ядра была весьма значительной, но при взрыве тело его распылилось. Крупицы метеоритного железа, найденные в почве, и являются остатками этого ядра.

Но выдвинуты и другие гипотезы, авторы которых пытаются иначе оценить тунгусское событие.

Гипотеза ядерного взрыва обычно называется первой. Вполне естественно, что в наши дни возникло представление о том, что в Тунгусской тайге произошел именно ядерный взрыв. Познание явлений, связанных с распадом и синтезом вещества, создание атомной и водородной бомб способствовали разработке ядерной гипотезы тунгусского взрыва. В пользу этой гипотезы свидетельствуют и необычайная мощность взрыва, и геомагнитные явления, подмеченные некоторыми обсерваториями в июне 1908 года, и усиление биологической активности растений (ускорение роста деревьев после взрыва), и баллистические расчеты.



Тунгусская тайна

Американские ученые лауреаты Нобелевской премии Клайд Коуэн и В. Либби предположили другое. Их точка зрения сводится к тому, что в Тунгусском районе упал сгусток антивещества. При этом произошла аннигиляция. Один из авторов этой гипотезы - профессор Либби - известен всему миру как автор радиоуглеродного метода определения абсолютного возраста Земли. Либби и здесь, для расшифровки тунгусской загадки, привлек радиоуглеродный метод. Он исследовал срез дерева, срубленного в штате Аризона, своим методом. В годовых кольцах дерева был ясно выражен скачок аномального содержания радиоуглерода, начиная с 1908 года. Это, по мнению Либби, свидетельствует в пользу гипотезы аннигиляции.

Уже накопилась обширная литература о событии, происшедшем в 1908 году в Тунгусской тайге. Количество гипотез ежегодно лавинообразно нарастает. Мы сегодня еще далеки от того, чтобы отдать предпочтение какой-либо из них. Ясно лишь одно: в 1908 году человечество встретилось со сложной космической загадкой. Разрешить тунгусскую тайну мы сможем лишь в будущем.

Отредактировал и опубликовал на сайте : PRESSI (HERSON)

Загадки мироздания

На основе анализа 'небесных камней' мы строим наши представления о происхождении не только нашей Земли, но и всех планет солнечной системы.

Я помню фильм, одним из авторов которого был известный ученый, путешественник, творец космогонической гипотезы, академик Отто Юльевич Шмидт. Как эффектны некоторые кадры этого фильма! Вот с гулом и грохотом летит сверкающий в солнечных лучах метеорит. Навстречу ему стремительно несется другое небесное тело. Удар! И оба тела слились в один комок. Еще метеорит. Еще удар! И увеличилось тело слипшихся в единый шар метеоритов.

И мы верили, что так и было. Верят этому и сейчас многие из тех, кто задумывается над проблемами происхождения планет.

Такое представление о происхождении небесных тел из кусков метеоритов было развито во многих гипотезах и до Шмидта. Отто Юльевич лишь предположил, что при ударах не возникает повышения температуры. Он даже математически доказал, что если бы в такой первичной туманности температура повысилась, то никаких планет из сгустков метеоритов (из метеоритного роя) не получилось бы. Такая туманность Просто распалась бы.

При столкновении метеоритов и космической пыли суммировалось движение. В итоге планеты получали то вращение вокруг своей оси, которое не замедляется вот уже многие миллиарды лет.

А так ли это? Можно ли считать установленным, что планеты, получив импульсы вращения, сохранили первичную скорость до наших дней? Что-то не верится, что никаких тормозящих факторов за всю историю солнечной системы не было. И, вполне естественно, дальше начинают комбинироваться другие вопросы.

Хорошо, допустим, что планеты возникли из метеоритов или метеоритоподобных тел. А откуда взялись эти метеоритоподобные тела?

Всем очевидно, что метеориты состоят из минералов, а те, в свою очередь, из химических элементов. Следовательно, совершенно ясно, что нужно вначале ставить вопрос о происхождении элементов. Над решением этого вопроса бьются химики, физики, астрономы, геологи, философы.

Не безразлично, с каких позиций мы будем подходить к этой проблеме: с идеалистических или материалистических.

Идеалистические воззрения приводят к мысли об актах творения материи.

Известный английский астрофизик Ф. Хойл в работах 1950 года говорил о непрерывности творения вещества, сейчас он пересмотрел свои взгляды, а примерно в те же годы (в 1952 году) австрийский математик Г. Бонди даже подсчитал, что за каждый миллиард лет в кубическом сантиметре мирового пространства создается масса, равная массе атома водорода.

Близко к таким воззрениям стоит и попытка рассматривать известную формулу А. Эйнштейна E=MC2 не только как выражение эквивалентности массы и энергии, но и как уничтожение материи, превращение ее в 'чистую' энергию или, наоборот, возникновения материй из энергии.

Материалистические представления приводят нас к рассмотрению законов эволюции химических элементов и составляющих их элементарных частиц.

В наши дни не приходится доказывать существования двух главных направлений эволюции химических элементов: распада и синтеза.

Распад тяжелых элементов - это закон жизни радиоактивных химических элементов. Конечным продуктом распада урана являются свинец и гелий. Радиоактивный калий дает инертный газ аргон и т. д.

Уже давно явления радиоактивности освоены геологами, определяющими по продуктам распада элементов абсолютный возраст горных пород.

Синтез элементов 'освоен' в водородной бомбе. Из четырех протонов при взрыве создается более тяжелый элемент - гелий. В звездных мирах выявлены другие циклы синтеза вещества.

Вот на основе этих двух главных форм движения материи и развиваются современные представления об эволюции вещества планет и нашей Земли.

Нам пока еще недостаточно ясна причинность этих явлений; неясен и конкретный путь перехода от эволюции элементов к созданию минералов и горных пород. Возможно, что в будущем придется отказаться от представления об обязательности создания сначала метеоритных тел, а потом сгустков вещества. Так, например, советский ученый В. И. Попов в 1964 году выступил с гипотезой происхождения Земли за счет ядерных реакций в космосе. Попов говорит, что происхождение Земли из случайных твердых метеоритов просто невозможно.

В общих чертах теория В. П. Попова сводится к следующему. Под влиянием электромагнитных полей Галактики возникло дискообразное скопление рассеянной межзвездной материи. В центре этой туманности образовалось сгущение, породившее в дальнейшем Солнце.

Внутри Солнца температура и давление увеличились до пределов, при которых начались термоядерные реакции. На поверхности Солнца образовались турбулентные пятка, которые явились полюсами магнитного поля.

Внутри пятен происходили возмущения, возникали термоядерные реакции, в результате чего могли возникать новые химические элементы.

Эти процессы сопровождались выбросами вещества пятен солнечной атмосферы в виде протуберанцев. Из выброса и отрыва от Солнца крупнейших протуберанцев около 5-6 миллиардов лет назад образовались планеты, в том числе и Земля.

Шарообразной Земля стала под влиянием электромагнитного поля, а также пятен на ее поверхности, подобных солнечным. В этих пятнах протекали термоядерные реакции, которые вызвали возникновение и концентрацию радиоактивных элементов. Окончательное расслоение железо-никелевого ядра и пе-ридотитовой мантии произошло около 3-4 миллиардов лет назад.

Гибель планеты (новелла в цитатах)

Однажды на очередной лекции по геологии я получил от студентов записку: 'Уважаемый Анатолий Алексеевич! Как понимать следующее высказывание Ф. Энгельса: 'Но все, что возникает, заслуживает гибели'. Может быть, пройдут еще миллионы лет, народятся и сойдут в могилу сотни тысяч поколений, но неумолимо надвигается время, когда истощающаяся солнечная теплота будет уже не в силах растапливать надвигающийся с полюсов лед, когда все более и более скучивающееся у экватора человечество перестанет находить и там необходимую для жизни теплоту, когда постепенно исчезнет и последний след органической жизни, и Земля - мертвый, остывший шар вроде Луны - будет кружить в глубоком мраке по все более коротким орбитам вокруг тоже умершего Солнца, на которое она в конце концов упадет. Одни планеты испытают эту участь раньше, другие позже Земли; вместо гармонически расчлененной, светлой, теплой солнечной системы останется лишь один холодный, мертвый шар, следующий своим одиноким путем в мировом пространстве...'

Внизу была приписка: 'Не есть ли это выражение той тепловой смерти вселенной, которая отвергалась самим же Энгельсом?'

В записке была дана и ссылка: 'Диалектика природы', Госполитиздат, 1960, стр. 15-16'.

Пожалуй, более образно, без ссылки на Энгельса, но, несомненно, под его влиянием, дал представление о гибели Земли знаменитый полярный путешественник Фритьоф Нансен. Он писал:

'А Земля? Я заглядываю далеко вперед через многие века... Медленно и незаметно уменьшается теплота Солнца, и так же медленно и незаметно понижается температура Земли. Тысячи, сотни тысяч, миллионы лет исчезают в вечности. Ледниковые периоды наступают и проходят. Но Солнце греет все слабее и слабее, массы плавучего льда постепенно захватывают все более широкие пространства, заходят все дальше к югу, - ив конце концов все моря сливаются в один Ледовитый океан. С лица Земли исчезает всякая жизнь, ее можно найти лишь в глубине морей. Но температура продолжает падать, ледяной покров растет, становится все толще, царство жизни уменьшается, катится век за веком, и - лед достигает дна. Исчезают последние следы жизни, снегом заносит всю Землю. Все, для чего мы жили, больше не существует, плоды всех наших трудов, всех наших страданий уничтожены, погребены под ледяным покровом. Земля застыла и безжизненной ледяной массой продолжает кружиться по своей орбите в мировом извечном пространстве. Матовый, красноватый шар Солнца проходит по небу; Луна померкла, ее почти не видно с Земли. Но

Отредактировал и опубликовал на сайте : PRESSI (HERSON)

северное сияние, быть может, все еще продолжает играть над ее ледяными пустынями, и звезды блещут так же мирно и приветливо, как и раньше. Некоторые угасли, но появились новые. А вокруг них вращаются новые светила с новыми мирами жизни, новыми бесцельными страданиями. Таков бесконечный круговорот вечности. Вечный ритм природы...'

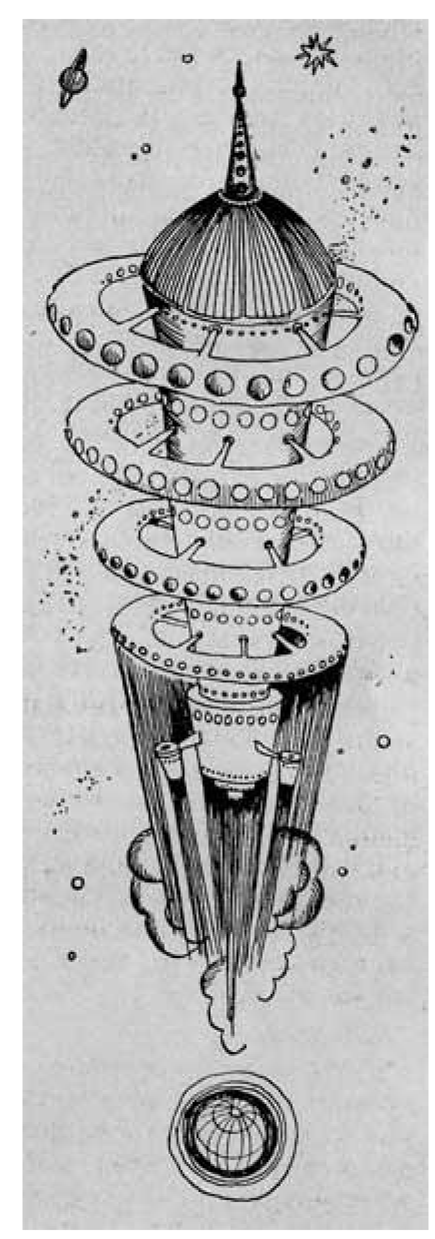
Фритьоф Нансен сумел прочесть в 'Диалектике природы' Энгельса значительно больше того, что сумел почерпнуть из этого же труда студент, приславший мне записку.

Ф. Энгельс, говоря об эволюции всего существующего, в этом же труде дальше пишет:

'Но здесь мы вынуждены либо обратиться к помощи творца, либо сделать тот вывод, что раскаленное сырье для солнечных систем нашего мирового острова возникло естественным путем, путем превращений движения, которые присущи от природы движущейся материи и условия которых должны, следовательно, быть снова воспроизведены материей, хотя бы спустя миллионы лет, более или менее случайным образом, но с необходимостью, присущей также и случаю'.

И далее:

Мы приходим, таким образом, к выводу, что излученная в мировое пространство теплота должна иметь возможность каким-то путем, путем, установление которого будет когда-то в будущем задачей естествознания, - превратиться в другую форму движения, в которой она может снова сосредоточиться и начать активно функционировать. Тем самым отпадает главная трудность, стоявшая на пути к признанию обратного превращения отживших солнц в раскаленную туманность'.



Гибель планеты (новелла в цитатах)

Отсюда ясно, что Энгельс с гениальной прозорливостью предвосхитил те грандиозные открытия, которые стали всеобщим достоянием в наши дни. На основе ядерных реакций осуществляются превращения отживших миров в новые звездные скопления. Общепризнанная теория рождения и гибели миров, разработанная академиком В. Амбарцумяном, является ответом тем, кто пытается говорить о 'тепловой смерти' и 'гибели' всей вселенной.

С этой точки зрения более правомочной является конец нашей солнечной системы, описанный в научно-фантастической повести 'Спасательный отряд' английского ученого и писателя Артура Чарлза Кларка.

На видеоэкране спасатели увидели такой конец солнечной системы:

'Материк под ними медленно оседал под ударами штурмующих побережье волн высотой в милю. Последние картины жизни Земли: огромная равнина, озаренная серебристым сиянием невероятно яркой Луны. Через равнины глянцевитые валы устремились к возвышающейся вдали горной гряде. Море взяло вверх, но его торжество продлится недолго, скоро не будет ни моря, ни суши. Зрители в главном отсеке молча наблюдали картину разрушения, а уже приближалась несравненно более грозная катастрофа.

Вдруг словно рассвет занялся над залитым Луной ландшафтом: Луна обратилась во второе Солнце. Около тридцати секунд поразительное, сверхъестественное сияние озаряло обреченный край...

Отредактировал и опубликовал на сайте : PRESSI (HERSON)

На фоне бархатного занавеса космоса висел бело-голубой шар, как бы составленный из множества концентрических оболочек раскаленного газа. Хотя на таком огромном расстоянии нельзя было различить движения, было очевидно, что шар расширяется с огромной скоростью. В центре его сверкала ослепительная точка: белый карлик, в который превратилось Солнце...'

Ученые говорят, что Солнце испускает энергию многие миллиарды лет. По самым скромным подсчетам, его энергии хватит еще примерно на 5-10 миллиардов лет. Следовательно, то, что произойдет, нас не должно пугать. Большинство ученых отрицает и возможность превращения Солнца в новую звезду. Да и писатель, говоря о гибели Земли, посадил всех ее обитателей на межпланетные корабли. И все человечество ринулось в космос, в зону новых миров...

ЧАСТЬ 2 - БИОГРАФИЯ ГЕОГРАФИИ (Ствол динамический)

ДОКУМЕНТЫ СОБЫТИЙ

О биографии

'Родился 20 июля 1907 года... Окончил Ленинградский университет в 1932 году... Защитил докторскую диссертацию в 1942 году...'

Примерно так, но с другими датами и событиями рассказывается о человеке в его биографии.

Можно ли приводить подобные биографические данные, скажем, для нашей планеты или истории человечества?

Хорошо было ученым древности. Точности от их подсчетов никто не требовал. Индийские мудрецы так, например, определяли понятие 'вечность'.

'Видишь за рекой Ганг эту гору? Представь, что она состоит из чистого алмаза. Раз в тысячу лет на ее вершину прилетает ворон и точит свой клюв. Так вот, когда будет им источена вся гора, это и будет только одной секундой вечности'.

Конечно, сейчас мы спросили бы у мудреца: какой высоты гора? Какова твердость клюва ворона? Сколько раз он клювом данной твердости ударяет о гору? И так далее, и так далее... Словом, нам нужна определенность в подсчете времени.

При подсчете геологического времени нас перестал удовлетворять палеонтологический метод. Конечно, он дает определенную ориентировку, позволяет установить, какие слои моложе, какие древнее. Но нам нужны точные числа.

Нам нужно писать в биографии Земли так: Земля родилась столько-то миллиардов лет назад... В ее жизни в таком-то году от рождения произошло такое-то событие, а в таком-то иное... А человечество' начало отсчет своей биографии столько-то тысячелетий назад...

Казалось, кое-что удалось найти. Люди научились подсчитывать мельчайшие дозы вещества.

Грамм вещества в час - много это или мало?

Любое число всегда относительно. Старатель, добывающий золото, скажет, что грамм в час - это неплохо. Он тут же начнет высчитывать, что за сутки, при трехсменной работе, можно добыть 24 грамма, а за год более семи с половиной килограммов!

Это же число покажется нам ничтожно малым, если мы представим, что над всей нашей планетой образуется в час немногим более грамма радиоактивного углерода (С14). Он возникает в верхних слоях атмосферы под влиянием бомбардировки атомов азота (Ы14) нейтронами космических потоков, идущих к нам и от Солнца и из глубин вселенной.

За год образуется около 10 килограммов радиоактивного углерода - это не более 81 тонны во всем объеме атмосферы Земли. Это число постоянно. Каждое мгновение происходит распад рожденного от космической бомбардировки изотопа. Скорость распада не зависит от того,

находится ли углерод в атомарном состоянии или связан в виде двуокиси с кислородом, или усвоен организмом человека, животного и растения.

Подсчитано, что скорость полураспада С14 равна 5568 ± 30 лет.

Один студент уверял меня на экзамене (каждый год находятся один-два таких 'знатока'), что за первые 5568 лет распадается первая половина всего количества радиоактивного углерода, а в следующие 5568 лет - вторая половина. Только получив двойку, он сообразил, что дело здесь не так просто, как ему казалось. Долго потом он повторял, что нужно брать половину половины, потом снова половину половины и так 10-15 раз. Оставшееся после этого количество вещества будет ничтожно малым и практически почти неулавливаемым,

Когда животное или растение погибает, в его организм уже не поступает радиоактивный углерод. Он там только распадается, и можно точно подсчитать соотношение между радиоактивным и нерадиоактивным углеродом. А зная скорость полураспада, легко установить, сколько времени пролежал в земле после своей смерти тот или иной кусок древесины, кости, угля или мяса.

На острове Санта-Роса (Калифорния) археологи обнаружили обожженную кость мамонта. Может быть, мамонт погиб при лесном пожаре, может быть, эту кость глодал первобытный человек. Атомы радиоуглерода подсказали, что мамонт скончался 29 700 лет назад.

В Мексике нашли тесаную дощечку. На ней была вырезана дата, соответствующая по календарю племени майя 481 году нашей эры. Это же время показал и радиоуглеродный метод определения возраста древесины!

Во всех лабораториях мира накопились к нашему времени десятки тысяч данных о возрасте различных предметов, найденных на археологических стоянках.

Казалось, все стало ясно, и мы, наконец, можем рассказать биографию человечества. Но действительность на самом деле сложнее. Во-первых, человечество имеет более почтенный возраст, чем тот, который могут дать нам определения с помощью изучения полураспада С14. Мы можем этим методом уловить время в десять и несколько более чем 10 периодов полураспада, то есть около 50 тысяч лет. Человечество же существует значительно дольше.

И во-вторых, мы пока не нашли 'самого первого' человека.

У нас есть много других методов определения возраста. Великолепен калий-аргоновый метод. Но этим методом хорошо определять время, исчисляемое десятками и сотнями миллионов лет. А за тот миллион или 2 миллиона лет, что существует человечество,в породах успевает накопиться настолько ничтожное количество продуктов распада калия-40 (К40), что уловить его просто невозможно. '

Ну, а для создания биографии всей Земли (когда она родилась) тоже пока еще нет убедительных вех и надежных приемов. Калий-аргоновый и урановый методы не дают однозначного ответа на вопросы о первых страницах биографии нашей планеты.

Великолепными документами других событий в жизни Земли являются различные горные породы. Они необычайно разнообразны, и позже мы рассмотрим их подробнее. Здесь я назову только некоторые из них - самые обыкновенные, которые всякий видел много раз, но не считал их документами.

Булыжник с мостовой в руках опытного исследователя расскажет об удивительной истории своего рождения и дальнейшей жизни. Никакая фантазия не может сравниться с тем, что мы можем узнать из биографии этого невзрачного камня. Рожденный в бурных вулканических недрах, порой он нацело изменял свой облик и стал совершенно неузнаваемым. Да мало ли о чем еще расскажет такой камень...

Плиточка сланца с ясными горизонтальными наслоениями осадка как бы рисует и тихие заводи озера и неподвижную гладь спокойных участков реки. Ни озера, ни этой реки давно уже нет, а след на камне, как великий документ, говорит о том, что здесь было в далеком прошлом.

Отредактировал и опубликовал на сайте : PRESSI (HERSON)

О географии

Поцманом древности, отцом русской геологии, настааником известнейших геологов называют ученые одного из крупнейших геологов мира - Александра Петровича Карпинского.

Много заслуг у Карпинского. Но, пожалуй, одна из главных - разработка естественно-исторического, или палеогеографического, метода.]

Геологи понимают географию по-своему. Они описывают ту географическую обстановку, которая возникла на Земле в различные геологические эпохи. Это и есть палеогеография - наука, созданная Карпинским и вошедшая самостоятельным разделом в ветвистое древо геологических наук.

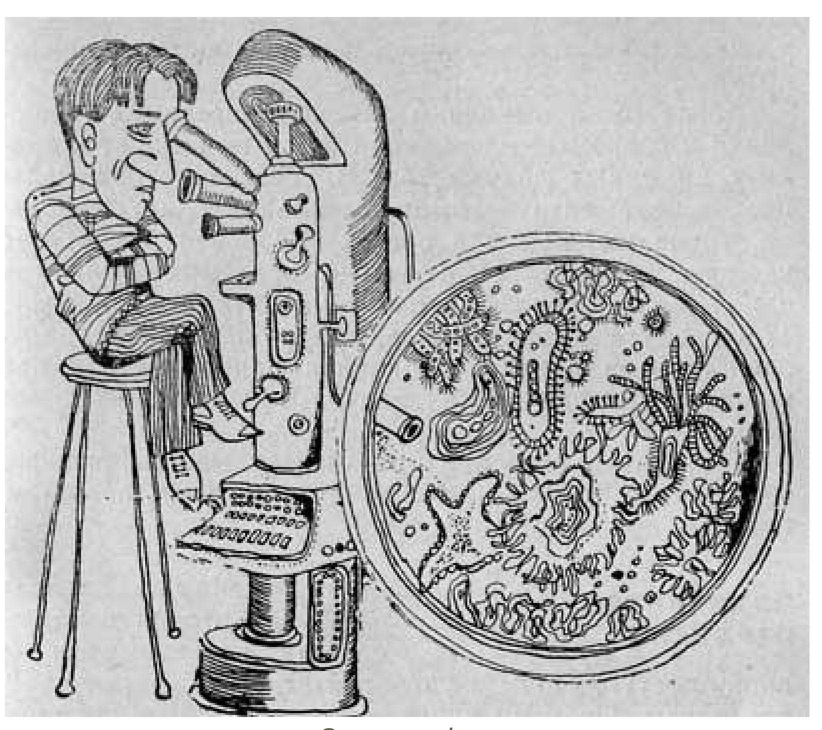
Палеогеография строится на документах, извлеченных из различных слоев Земли. Эти документы - каменные. Они рассказывают нам о великих перемещениях суши и моря, об изменениях климата, о рождении, жизни и смерти гор.

В Жигулях, на Волге, рассказывают романтическую легенду о разудалых разбойниках, что хозяйничали на реке, разбивая и захватывая караваны купцов. Один из караванов был с пшеницей. Из разбитого судна пшеницу прибило к берегу. Тут она и окаменела. В доказательство меня подвели к скалам и показали удлиненные камешки, удивительно похожие на зерна пшеницы.

Но если взять такое зерно и сделать из него тончайшие шлифы, толщиной в две сотых миллиметра, то их прозрачные срезы докажут, что эти окаменелости не имеют ничего общего с пшеницей, кроме внешнего сходства.

Под микроскопом вскроется строение удивительного документа, свидетельствующего о том, что здесь в каменноугольном периоде, около 300 миллионов лет назад, расстилалось море.

А эти зерна когда-то были живыми - это отпечатки раковин простейших животных - фораминифер.



О географии

Великолепную работу по анализу каменноугольных фораминифер произвела палеонтолог Е. А. Рей-тлингер. Она обнаружила документы этого типа в каменной кладке московских церквей. Терпеливо, шаг за шагом, камень за камнем сравнивая известняки древних заброшенных карьеров окрестностей Москвы с известняками из стен белокаменных построек, Е. А. Рейтлингер установила, откуда брали материал для строительства. Микроскопический анализ однозначно решил сложнейшие вопросы истории.

Ну и, конечно, большую известность приобрела классическая работа профессора из США Г. Юри, изучавшего 'чертовы пальцы' - окаменелые остатки головоногих моллюсков юрского периода.

Анализу предшествовала кропотливая работа по выявлению в раковинах современных моллюсков соотношений между изотопами Ою и О^. Оказалось, что эти изотопы всегда откладываются в раковинах в определенных отношениях в зависимости от температуры.

Когда были выявлены закономерности их накопления у современных раковин, Юри приступил к анализу каменных документов. В срезе 'чертова пальца' - белемнита - были выявлены годичные кольца, такие же, как и в срезах деревьев. И вот что удалось узнать. Испытуемый белемнит жил три с половиной года. Летом температура воды была 17,6 градуса выше нуля, зимой - минус 11 градусов. 'Чертов палец' скончался ранней весной при температуре плюс 11,8 градуса 130 миллионов лет назад!

Так, читая своеобразные каменные иероглифы, мы познаем то, что происходило в далеком прошлом, познаем древнюю географию!

Поликратов перстень

Эту легенду я слышал от второкурсников. Они рассказывали ее вновь поступающим в университет. Я не застал начала беседы. Поэтому вначале для меня был загадкой герой легенды.

- Он все знает, - уверял студент своих слушателей, - и весь секрет в том, как он напишет свою фамилию.

Абитуриенты при этих словах придвинулись к рассказчику, а тот вдохновенно вещал:

- Если его фамилия написана через букву 'е', то он рассказывает все об обитателях морских глубин. Ну, а если написать ее через 'о', то он таких сказок наговорит о жизни морских побережий, что полдня будешь стоять с раскрытым ртом.

Только потом, уже студентами, молодые люди узнавали, что речь шла о двух профессорах: Л. А. Зенкевиче, специалисте по биогеографии морей, и В. П. Зенковиче - знатоке динамики морских побережий.

Студенты не легко расставались с легендами. И сейчас еще бытует рассказ о Поликратовом перстне.

Поликрат, счастливейший человек античных времен, правитель острова Самос в Эгейском море, жил лет за 500 до нашей эры. Что бы ни предпринимал Поликрат, все ему удавалось.

Счастливец Поликрат стал героем одной из баллад Шиллера, переведенной на русский язык В. А. Жуковским. В балладе говорится и о доставленной Поликрату голове врага и о небывалой победе его флота. Чтобы испытать судьбу, Поликрат бросил в море свой перстень. Прошло некоторое время, и...

Вдруг царский повар в исступленье
С нежданной вестию бежит:
'Нашли твой перстень драгоценный!
Огромной рыбой поглощенный,
Он в ней ножом моим открыт'.

Современным Поликратом оказалась, по студенческой легенде, женщина, отдыхавшая в Сочи. Как-то она потеряла на пляже кольцо. Спохватилась вечером, было уже темно, поэтому поиски отложила на утро. Ночью разыгрался пятибалльный шторм, бушевавший два дня. Волны свирепые, к пляжу не подойдешь. А когда, наконец, стихии утихомирились, сразу стало видно, что весь галечник пляжа ^перемешан.

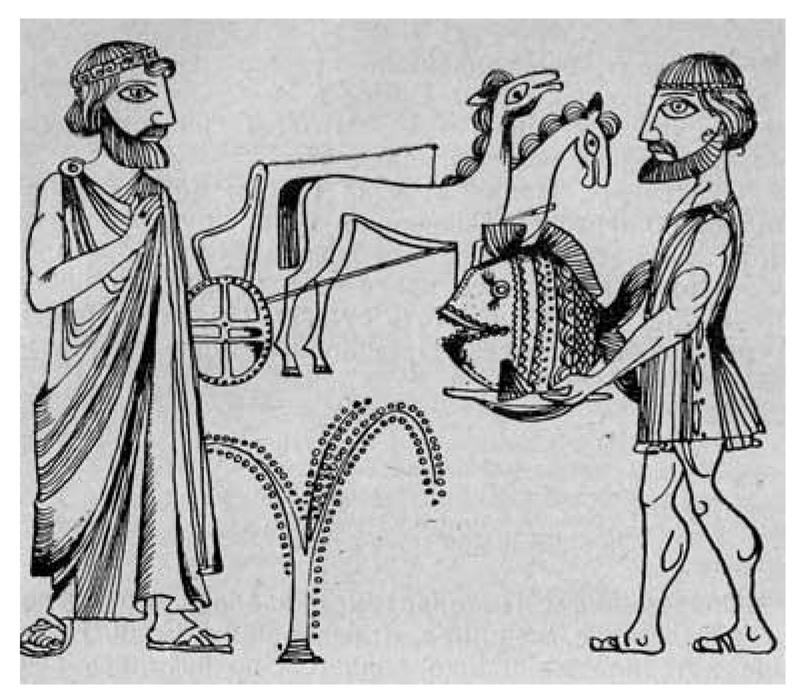
Вдруг (как же в таких рассказах обойтись без 'вдруг'!) на пляже появились загорелые бородатые люди с планшетками' через плечо и с радиометрами в руках. Они подошли к плачущей женщине, узнали, в чем дело, уточнили размер и вес кольца и тут же, взявшись за свои планшетки и логарифмические линейки, стали 'колдовать'.

Отредактировал и опубликовал на сайте : PRESSI (HERSON)

А йотом посовещались и заявили, что искать потерю надо не здесь, а в полукилометре (в 477 метрах, уточняли рассказчики) отсюда.

Даже опытные рассказчики анекдотов на пляже и те крякнули: 'Вот это байка! Почище охотничьих рассказов!'

Крякнули, но пошли искать, чтобы пристыдить бессовестных врунов.



Поликратов перстень

И вот толпа курортников в указанном исследователями месте приступила к поискам.

В разных вариантах легенды назывались различные сроки - кто указывал пять, кто десять минут, кто полчаса.

Словом, кольцо нашли и вручили 'Поликрати-хе' - так окрестили счастливицу студенты.

А потом гордые исследователи тут же, на пляже, прочли изумленным курортникам научно-популярную лекцию о работах профессора Зенковича (В. П. Зенковича), установившего зависимость скорости- передвижения галек и песка по пляжу от силы и угла подхода к берегу морской волны.

Расчеты были подтверждены экспериментально. Сейчас для этой цели применяются гальки,^меченные изотопом бария-140 (Ваио), с периодом полураспада 12 дней. Такие гальки, разбросанные по пляжу перед штормом, легко улавливаются радиометром. Немного дней служат они документами событий, а потом становятся обычными, и их уже не отличишь от миллионов других камешков.

Одним из итогов исследований явились формулы, показывающие, насколько активно живет пляж. Целые 'реки' гальки и песка перемещаются во время шторма вдоль побережья. Даже при рядовом волнении в четыре балла щебенка диаметром 5-6 сантиметров может передвинуться за сутки на расстояние до 2 километров.

Ученые показали, что уничтожение пляжей происходит, когда строители неумело располагают портовые сооружения.

В Гагре перед войной была начата постройка мола около устья речки Жоэквары. После того как мол был выведен в море метров на двести, берег начал изменяться. Знаменитый гагринский пляж растаял буквально на глазах. Начал разрушаться и парк. Только после того, как, по предложению ученых, был взорван мол и гальки, принесенные Жоэкварой, вновь стали разноситься по берегу морским прибоем, пляж восстановил свои прежние размеры.

Ну и, конечно, теперь, изучая географию древних морских водоемов, мы, используя метод В. П. Зенковича, уверенно решаем сложные палеогеографические задачи.

Немного о старом

В арсенал приемов и методов геолога входит много рецептов, указывающих, как восстанавливать древнюю географию. Эти приемы и методы, может быть, не так эффектны, как те, в основе которых лежат процессы, происходящие в атомах. Но они вполне добротны и надежны, и хорошо служили людям до поры атомных методов в геологии. Исследователю стоит только быть предельно внимательным и вдумчивым. Надо рассуждать и пытаться объяснять происхождение и возникновение каждого документа природы. Приведу примеры.

Два крупных исследователя древней биографии Земли, Д. Ф. Шамов и Р. Ф. Геккер, обнаружили окаменелые ватерпасы. Находки оказались и в Молдавии, и в горах Памира, и в горах-одиночках у Стер-литамака. Выглядели ватерпасы необычно. Это были какие-то полости, которые возникают и в ископаемых раковинах и в любых мягких горных породах. В таких полостях всегда можно встретить чужеродные минералы, частично заполняющие пустоту.

Если присмотреться к раковинам моллюсков, то все они обычно после смерти их обитателя занимают строго ориентированное в пространстве положение. А заполняющая пустоту фарфоровидная масса указывает, что пласт перешел в наклонное или даже вертикальное положение из горизонтального. Пользуясь таким ватерпасом, легко восстановить один из этапов жизни пласта горных пород.

А француз Матиас Мачинский нашел в одном из древних пластов отшлифованную трехгранную гальку. Такие гальки формируются в пустынях при определенной направленности ветра и лежат обычно острым концом к главному направлению ветра. Значит, Мачинский обнаружил след 'ископаемого ветра'!

Шотландским ученым В. Харланду и 14. Хаккеру повезло еще больше. В слоях, возраст которых исчисляется в 250 миллионов лет, они обнаружили фульгуриты - следы удара молнии. Это трубообраз-ные тела, уходящие в толщу древнего песка, в плане они имеют звездообразную форму и состоят из стекла, в которое переплавился песок. Диаметр обнаруженного в Шотландии фульгурита около 35 миллиметров.

Можно без конца перечислять случаи обнаружения ископаемых почв, следов червей, ползавших в слоях, возраст которых исчисляется сотнями миллионов лет, и многих других свидетелей прошлого. Они позволяют нам восстанавливать древнюю географию Земли - палеогеографию. Надо лишь знать методы их расшифровки и быть внимательным.

Терра-Росса

Несколько лет назад самолет кубинского Аэрофлота доставил нас в Гаванский аэропорт.

Первое, что поражает на этом острове, - это цвет земли. Терра-росса, красная земля, - так называются почвы южных широт. Мне и раньше приходилось видеть красные земли. Они развиваются на карбонатных и некоторых других породах в жарком и влажном климате. Все оттенки красных и желтых тонов можно видеть в таких почвах.

А в Албании и в Греции я видел желтые почвы. Цвет их удивительно напоминает ржавчину.

Желтоземы Средиземноморья развиваются на любых горных породах. Они по своему происхождению сходны с красноземами и отличаются от них лишь деталями своего химического состава.

На Украине же земля черная. 'Царем почв' назвал профессор Докучаев, основоположник почвоведения, украинские черноземы. Докучаев первым из ученых обратил внимание на связь цвета почв с климатом.

Красный и желтый цвета тропических и субтропических почв - это результат комплексного воздействия влаги, ветра, температуры, то есть всего того, что в комплексе называется климатом.

Отредактировал и опубликовал на сайте : PRESSI (HERSON)

В учебниках геологии и почвоведения обычно приводится каскад химических формул, разъясняющих сущность процесса почвообразования. Для нашего рассказа важны не формулы, а итог.

Почвообразовательный процесс - это одно из великих следствий незаметной, постоянно, день за днем идущей работы по переделке горных пород на поверхности.

Конечно, напрашивается и вывод: если среди напластований древних горных пород встретишь красные, желтые, бурые, черные переработанные горные породы, сходные с современными почвами, можно сделать вывод, что это ископаемые почвы.

Да, это так. На Северном Урале, в местности, косящей название 'Красная шапочка', есть слои, очень похожие на кубинские почвы. Это алюминиевые руды - бокситы. В то же время, это ископаемые почвы далекого девонского периода, которым около 400 миллионов лет!

Красные песчаники, реже глины и мергели такого же цвета, характерны для девонских отложений северо-западной части Европы. Их можно встретить и в Шотландии, и в Ирландии, и на Скандинавском полуострове, и в Беломорье в СССР.

Среди этих красноцветных пород встречаются остатки гигантских древних ракообразных, в том числе двоякодышащих, а также окаменелые многоножки и примитивные растения - первые обитатели суши. До этого растения и животные водились только в море.

Судя по древним почвам, в девонском периоде жизни Земли в этой части Европы был такой же климат, как сейчас в Африке, в окрестностях озера Чад. А современные двоякодышащие рачки и сейчас встречаются в Австралии. Обычно они живут в воде, но в период засухи зарываются в ил и дышат легкими - так же вели себя их далекие предки, которые первыми осмелились переселиться из морей ка сушу.

Изучение древнего климата иногда заставляет отказаться от привычных представлений. Казалось бы, что может быть грандиозней землетрясений? Ведь это они разрушают города и поселки, буквально на глазах меняя облик местности! Да, конечно, но и климат делает свое дело, только более незаметно и тихо, и 'работа' его ощущается лишь через многие столетия. Под его воздействием нацело перерабатываются и изменяются крепчайшие горные породы, принимает совершенно иной облик поверхность Земли, изменяется коренным образом животный мир, сменяются растения. Пожалуй, климат совершает работу, конечный результат которой несравненно больше, чем катастрофические воздействия землетрясений и вулканических извержений.

Блуждающие реки

'Двести пятьдесят миллионов кубометров воды обрушилось на Флоренцию!'

'Пострадала всемирно известная картинная галерея Уффици! Погибли мировые шедевры!'

'Уничтожено 400 тысяч книг!'

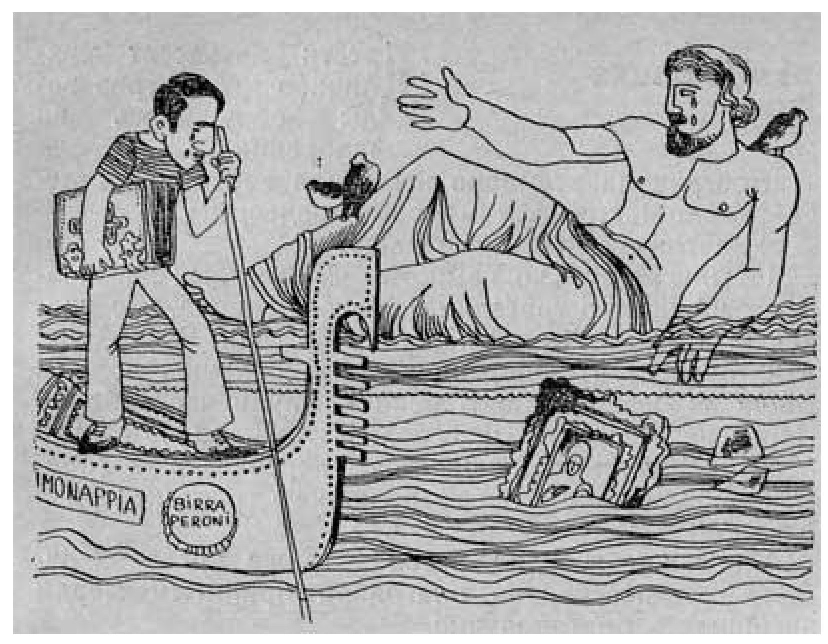
Я выписал только немногие из газетных заголовков, говорящих о трагедии большого города, что произошла в ночь с 3 на 4 ноября 1966 года. Река Арно, на которой стоит Флоренция, из-за больших дождей вышла из берегов. Воды реки хлынули через балюстрады на беззащитный город. Разрушала не только вода - подхваченные ею стволы деревьев, как тараны, крошили дома. Ничего подобного город не видел более 700 лет.

А вот еще история, которая также могла закончиться трагически, но благодаря принятым мерам завершилась благополучно.

Это было в центральной части Таджикской ССР, в верховьях реки Зеравшан. В мае 1964 года оползень сдвинул гору Дориварз. Огромная естественная запруда закрыла путь водам реки. В*ыше оползня скопилось 23 миллиона кубометров воды, которая в любой момент могла прорваться. И тогда неизбежна была бы гибель людей, поселков, культурных земель.

Мне приходилось видеть на Кавказе следы древних катастрофических прорывов подпруженных вод. В Дарьяльском ущелье лежит камень величиной с четырехэтажный дом. Его швырнул сюда бешено мчавшийся поток воды. К счастью, произошло это еще в доисторические времена. Свидетелем прорыва остался только этот валун.

В 1934 году в Калифорнии в течение двух суток выпало 432 миллиметра осадков при годовой норме для этого района 380 миллиметров. Ливень принес страшные бедствия. Со склонов горного хребта Сан-Габриэль устремились вниз потоки воды. Вода смывала камни, гравий, щебенку, и все это со страшной силой низвергалось на равнину. Водяной поток сметал на своем пути города, выносил далеко на равнину камни, песок, галечник. На фотографии, сделанной после этой катастрофы, можно видеть почти до крыш занесенные песком и илом автомашины, застрявшие на дороге.



Блуждающие реки

Грозные ливневые потоки воды, несущие камни, песок, галечник, называются селем. Селевые потоки оставляют после себя обломки валунов, гравий, гальку, нарушают нормальную жизнь людей. С селями ведется непрестанная борьба. На предполагаемых путях селевых потоков строят сложные системы изгородей, которые должны задерживать камни, но пропускать воду. Специальная служба своевременно сообщает о возможности селя.

Для предотвращения катастрофы в долине Зе-равшана назначена была полномочная правительственная комиссия во главе с академиком Е. К. Федоровым.

Можно было сделать только одно: открыть путь для спокойного стока накопившейся воды. За героической борьбой спасателей следила вся страна. Заголовки первых корреспонденции с фронта борьбы были тревожными, потом они стали уверенными и гордыми.

'Скала обрушилась в реку!'
'Битва человека с рекой'.
'Обуздание горного дьявола'.
'Катастрофа отменяется...'

По прорытому в рекордные сроки каналу воды подпруженного озера были спущены. Никаких жертв не было: ни материальных, ни людских.

Значит, бороться с катастрофами можно. Только надо знать законы, управляющие жизнью рек. Тогда человек становится подлинным властелином природы.

А законы эти в основе своей несложные. Вздымается поверхность Земли - река вгрызается в нее, углубляя свое ложе. Опускается поверхность - река блуждает по ней, как бы выискивая наиболее удобные пути для стока своих вод. С этим связан и тип речных долин. Узкие, щелевидные долины характерны для поднимающихся стран. На два километра прорезал Терек Дарьяльское ущелье. Значит, на два километра поднялась здесь страна. Там же, где поверхность опускается, долины у реки широкие. Некоторые реки путешествуют по всей долине, от одного ее склона до другого, и русло передвигается на десятки километров.

Отредактировал и опубликовал на сайте : PRESSI (HERSON)

Настоящей блуждающей рекой является река Хуайхэ. В переводе Хуайхэ означает 'горе Китая'. Низовья ее не имеют возможности врезаться в глубь страны. И река то и дело меняет свое русло, блуждая по низине, обрамляющей с запада Желтое море. Устьевые зоны древних русел и современной дельты отстоят друг от друга на 900 километров! Нигде в мире нет ничего подобного.

Блуждает по пустыне и наша Амударья. Когда река начинает подмывать какой-либо берег - берегись! Она .легко передвигается на многие десятки километров. На памяти многих смытый рекой город Турткуль. А в 1961 году Амударья чуть не затопила всю ирригационную систему Хорезмской и Ташауз-ской областей. Недаром в прошлом эту реку называли Джейхуном - 'Бешеной'.

Новая ирригационная система третьей очереди Каракумского канала навсегда покончит с бешенством этой реки. Ее воды дойдут до Ашхабада и принесут вместо бедствий обильные урожаи на поля Туркмении.

О жизни рек, о сложной их биографии убедительно рассказывает геолог В. П. Батурин. Вначале он поставил перед собой, казалось бы, узкую задачу - выяснить условия образования мощных толщ, которые на Апшеронском полуострове содержат большие запасы нефти. Работы велись в тридцатых годах нашего века, когда нефтяные месторождения окрестностей Баку были почти единственными в нашей стране.

Батурин отобрал для исследований огромный, почти километровый разрез песчаников нефтеносной толщи. Из каждого образца (а их было несколько тысяч) он сделал шлиф и методически, шаг за шагом стал просматривать эти шлифы под микроскопом.

Исследователя поразило однообразие пород. Во всех шлифах содержалось большое количество великолепно закругленных зерен кварца с редкими включениями обломков голубого дистена и бледно-зеленого силлиманита.

Кварц в виде округленных частичек встречается чаще всего в речных песках. Такую форму каждое кварцевое зернышко принимает в результате окатывания песчинок в проточной воде. Они трутся друг о друга и о дно реки и истираются. А за много-много веков в устьевых зонах рек накапливаются мощные пласты таких песков.

Вполне естественно, что Батурин сделал предположение, что исследуемые им пески накапливались в дельте какой-либо из кавказских рек. Но какой? Казалось, сама карта подсказывает ученому путь дальнейших поисков. К югу от Апшеронского полуострова есть дельта реки Куры. Конечно, только эта река могла создать осадки древней дельты на Апшеронском полуострове. Немедленно были изучены осадки этой реки. Изучены, и ничего похожего не обнаружено. Ничего общего песчаники Куры не имели с песчаниками нефтеносной толщи. В песках Куры можно встретить обломки самых разных минералов, но кварца в них почти нет.

Потерпев неудачу с осадками Куры, Батурин обратился к дельтовым осадкам реки Самур, впадающей сейчас в Каспий к югу от Дербента. Но и там встретился своеобразный комплекс минералов, отличный от песков нефтеносной толщи и дельты реки Куры. Правда, слой самурских песчаников попадался и в нефтеносном горизонте, но имел там слишком малую толщину.

Ну, а если предположить почти невероятное и допустить, что пески были принесены не с Кавказа, а из Средней Азии? Ведь к югу от Красноводска, на восточном побережье Каспия, есть сухое русло реки Узбой. Не оттуда ли пришли пески на Апшеронский полуостров?

Изучение песков Узбоя тоже дало отрицательный результат. Правда, выяснились любодытные подробности: пески устьевой зоны Узбоя оказались сходными с песками Амударьи. Значит, в древние времена Амударья впадала в Каспий! Она-то и была Уз-боем.

Что же делать? Не отказываться же от этой рабочей гипотезы, которая в своей основе верна. Нужно сделать еще попытку и посмотреть, не Волга ли принесла сюда свои отложения. Такая мысль казалась дерзкой: ведь от Астрахани до Баку по прямой около 700 километров!

Первые же пробы из дельты Волги, особенно из ее подводной части, показали тождество отложений с осадками нефтеносной толщи! А дальше кропотливым трудом, сравнением многих и многих проб была доказана справедливость рабочей гипотезы.

Да, действительно, около 20 миллионов лет назад Волга впадала в Каспийское море в зоне современного Апшеронского полуострова. Каспийское море той далекой эпохи было намного меньше, чем сейчас. Его северный берег проходил от Апшеронского полуострова до Красноводска.

По низменной суше, занимавшей северную половину современного Каспия, и протекала Волга. Справа, в устьевой зоне, она принимала тогда свой приток - реку Самур. Вот почему иногда среди отложений Волги возникали прослои с обломками, принесенными из Самура в те годы, когда в этой реке было изобилие воды. Так избитая истина 'Волга впадает в Каспийское море' приобрела новый, неведомый известному чеховскому герою смысл.

Работа Батурина и до сих пор считается классической. Она показала, как надо пользоваться методами геологии для восстановления древней географии. На XVII Международном геологическом конгрессе Батурин был удостоен специальной премии, присуждаемой раз в четыре года за крупнейшие геологические исследования.

Это было достойным вознаграждением за терпение, проницательность и смелость- качества, которые в работе геологов так же обязательны, как и в работе разведчиков. Недаром исследователей земных богатств так и называют 'разведчики недр'.

Но еще большей наградой для них являются сами открытия. В этом смысл их жизни и деятельности. Об одном из таких открытий я и хочу рассказать.

ВЗБУДОРАЖЕННЫЕ НЕДРА

Искусственный вулкан

Вот что рассказывает инженер А. Г. Быстрицкий, бывший начальником Березовской геологоразведочной партии, о том событии, которое вызвало повышенный интерес не толью в нашей стране, но и за рубежом.

'Это случилось ночью 21 сентября 1953 года. Погасли последние огоньки в Березове. Изредка лаяли в поселке собаки, а на буровой гудели дизели, звякала сталь, тихо переговаривались рабочие - работала ночная смена. Никто не ждал беды, никто не знал, что она нагрянет через несколько минут, через несколько секунд, в сей миг. Никто не ждал - иначе оборудовали бы загодя устье скважины фонтанной арматурой.

И рявкнула земля. Загудела. На воздух поднялись 200 метров стальных труб. Громоздкий, более 3 тонн весом кронблок, точно теннисный мячик, улетел далеко в тайгу. Обрушился над дизелями сарай. Погас свет. Раздался ужасающий грохот. К счастью, не было жертв. Березовцы выскакивали из домов. Спрашивали друг друга, что случилось, и не слышали собственных голосов. Кое-кто бежал к реке, чтобы переправиться на другой берег. На землю с высоты 70-80 метров низвергались тонны горячей минерализованной воды и песка...'

Из недр березовской глухомани вырвался естественный нефтяной газ. Впервые после долгих лет упорных поисков Земля наградила разведчиков гигантским выбросом желанного газа.

Да, катастрофе радовались! Конечно, неприятно, что был выпущен на волю этот гигантский фонтан. Чего греха таить - разведчиков за это ругают. Сейчас можно сказать, что многие не верили в возможности березовской земли и вся противофонтанная арматура уже была незадолго перед событием погружена на баржу и отправлена на новую точку бурения.

А газ с ревом и свистом вырывался из недр. По самым скромным подсчетам, в сутки терялось свыше 1 миллиона кубометров газа!

Хорошо, что этот газ выбрасывался на поверхность вместе с водой. Если бы он был сухим, то малейшего камешка было бы достаточно, чтобы он, ударившись о ствол скважины, высек искру. И тогда вслед за искоркой забушевало бы пламя...

О 'диких кошках'

В Западно - Сибирской низменности действительно творилось нечто замечательное. Площадь, на которой производились исследования, почти равна всей Западной Европе (если исключить из нее Скандинавские страны). Это около трех с половиной миллионов квадратных километров. И на всем этом огромном пространстве еще в начале тридцатых годов нашего столетия не было никакой зацепки, никакой подсказки на то, где искать нефть. Были только розовые мечты таких энтузиастов, как академик И. М. Губкин.

Отредактировал и опубликовал на сайте : PRESSI (HERSON)

Сейчас видно, что пои ски иголки в стоге сена не идут ни в какое сравнение' с тем, что нужно было сделать здесь. Иногда работу геолога сравнивают с деятельностью криминалиста, но и это сравнение не подходит. Криминалисты сами пишут, что преступник всегда оставляет какие-нибудь следы. Здесь же следов не было.



О 'диких кошках'

С чего начать?

Когда-то в Соединенных Штатах Америки бизнесмены в таких случаях прибегали к простому способу, они бурили 'дикую кошку', то есть скважину, заложенную наобум, без каких-либо обоснований. Статистика показала, что из 10 тысяч таких скважин только одна давала нужный результат. Каждая глубокая скважина стоила десятки и сотни тысяч долларов. На 10 тысяч 'диких кошек' тратилось целое состояние. Нет, 'дикие кошки' - это не лучший метод разведки.

О признаках газа и нефти

Всегда, прежде чем делать что-либо, надо оглядеться и посмотреть: а как бывало раньше? Как действовали поисковики? Что позволяло безошибочно ставить разведку на нефть и газ?

Пожалуй, лучше всего можно увидеть все главнейшие признаки нефтегазоносности в окрестностях Баку. Выедем из города по шоссе, идущему на северо-запад. Километрах в шести от города оно пересечет две железные дороги: Баку - Тбилиси и Баку - Ростов. Вскоре после пересечения справа будет виден невысокий пологий холм. Подъедем к нему. Здесь мы увидим все, что нам нужно. Это грозный в прошлые времена грязевой вулкан Зигиль-Пири. Сейчас его склоны распаханы. А когда-то Зигиль-Пири извергал столбы пламени и дыма, миллионы тонн грязи. За десятки километров были видны отсветы зловещего зарева. На поверхность земли выдавливалась горячая водоносная глина.

Сейчас Зигиль-Пири молчит. Можно безбоязненно пройтись по его склонам; восточный склон изрыт. В нем местные жители добывали кир, которым покрывали крыши. Кир - это нечто похожее на асфальт: окисленная нефть, смешанная с глиной.

Рядом с Кировыми натеками видна настоящая маленькая нефтяная сальза. Геологи иногда говорят, что между грязевыми вулканами и сальзами нет принципиальной разницы. Нефтяники же находят отличие сальзы в более мирном проявлении ее деятельности. Сальза Зигиль-Пири - лужица, диаметром не более 3 метров, посредине ее вздувается большой пузырь. Потом он лопается, распространяя запах нефти. Здесь вместе с нефтяным газом из недр к поверхности под- . нимаются черная нефть и серая глина.

Таких прямых признаков нефти в окрестностях Баку встречается много.

На восток от Зигиль-Пири тянется цепочка некогда крупнейших в мире месторождений нефти. И знаменитое Балахано-Сабунчино-Раманинское месторождение, и Сураханское, и Бинагадинское, и многие другие...

В Сураханах до сих пор сохраняется храм огнепоклонников. В честь божественной силы бога Ормуз-да древние парси зажгли здесь еще в начале нашей эры 'Вечный огонь'.

Так и получилось, что закированность пород, выходы естественного газа, грязевые вулканы стали главными ориентирами при поисках нефтяных и газовых месторождений.

Правда, прямые признаки нефти все-таки иногда подводили, но это случалось нечасто. Анализ неудач тоже обогащал разведчиков. Некоторые истории небезынтересны, а иные похожи на анекдот.

В автобиографической повести А. С. Грина есть рассказ-анекдот о чудесной скважине, пробуренной в начале' нашего века в Баку. 'Вдруг, - пишет Грин, - ударила (из скважины) желтая жидкость. Но запах почему-то приятен. Попробовали - ан, это темное баварское пиво; оказалось, что пробурили какой-то обширный пивной погреб, попав в очень большую бочку'.

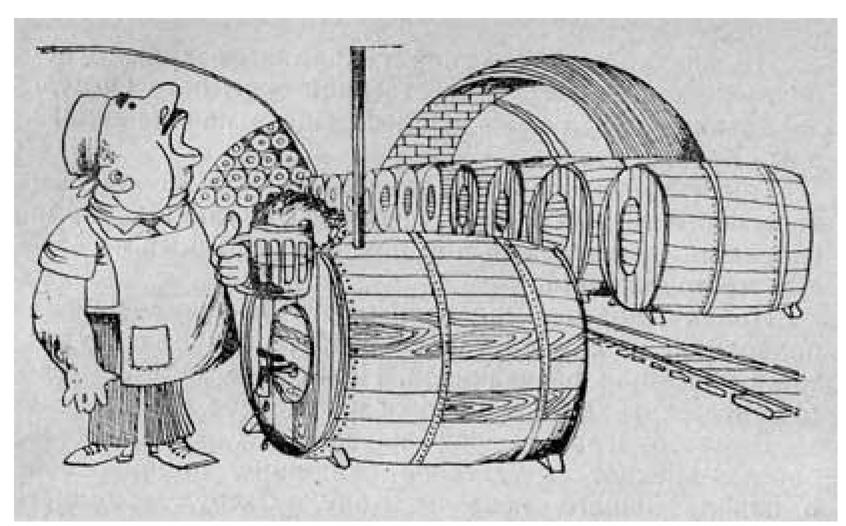
Надо ли рассказывать, что разведчики соблазнились Кировыми натеками на поверхности Земли. А кир был привезен сюда, чтобы прикрыть крышу пивного погреба.

В Эстонии, в 1920 году, в одном ручейке, в пяти километрах от очень крупного города, обнаружили высачивание высококачественной нефти. Что тут началось! Стоимость земли в окрестностях ручейка подскочила в тысячи раз. Стали формироваться акционерные общества для эксплуатации природного богатства. И лишь после планомерных разведочных работ установили истину. На окраине города проржавела цистерна, и потекла из нее нефть, которая и просочилась подземными трассами к ручейку.

Настоящий нефтяной 'бум' разыгрался в Майкопе в 1915 году. Одна из разведочных скважин дала крупный фонтанный выброс нефти. Началась 'биржевая лихорадка'. Акции нефтяных компаний стремительно поднимались в цене. Земельные участки покупались и перепродавались.

А потом начался резкий спад. Следующие скважины, заложенные вблизи первой, не дали ни грамма нефти. Стоимость акций резко понизилась, 'лихорадку' биржи назвали 'Майкопским бумажным бумом'.

Отредактировал и опубликовал на сайте : PRESSI (HERSON)



О признаках газа и нефти

Установить истинную природу условий залегания майкопской нефти удалось молодому талантливому геологу Ивану Михайловичу Губкину, впоследствии крупнейшему организатору геологической службы в нашей стране. Он первым показал зависимость местонахождений нефти и газа от структурных условий их залегания в земной коре.

А в Майкопе структура была настолько хитрой, что до Губкина никто и не предполагал встретить нефть в подобных условиях. Оказалось, что нефтяная залежь была приурочена к руслу древней, исчезнув шей ныне реки, заполненному песчаными наносами. В этих песках нефть и залегала. Вот почему одна скважина была нефтенасыщенной, а другая, пробуренная буквально рядом с первой, но в стороне от русла, оказывалась непродуктивной.

Сказка о рыбаке...

Было это в 1934 году на озере вблизи Звериноголовской МТС в Челябинской области. Ловил рыбу любознательный рыбак. Вместо рыбы крючок подцепил водоросль, пахнущую нефтью. Доставил рыбак эту водоросль в областной центр. Там в соответствующей лаборатории сделали анализ, подтвердили нефтяную природу запаха водоросли... И началось!

Целую полосу посвятила газета 'Челябинский рабочий' поискам нефти в области. Разведчики срочно связались с буровиками. Не забыты были и геофизики, нашедшие вблизи озера какую-то аномалию. Несколько лет велись работы. Результат нулевой, разведку законсервировали.

В начале сороковых годов ловил рыбу другой рыбак, в другом озере, около города Тавды. Крючок вместо рыбы подцепил водоросль, пахнущую нефтью. Доставил рыбак эту водоросль в Политехнический институт Свердловска. Там сделали анализ и подтвердили нефтяную природу битума, пропитавшего водоросль. И началось!



Сказка о рыбаке...

В газете 'Уральский рабочий' были напечатаны подборки о перспективах поисков нефти около Тавды.. Связались с буровиками и геофизиками. Геофизики нашли какую-то аномалию. Началось бурение.

В годы войны неудачные поиски пришлось прекратить. Скважина прошла более 400 метров, не встретив ни одного признака нефтеносности.

Сказки о рыбаке и нефти могли продолжаться до бесконечности, как сказка про белого бычка. Бурение велось без плана, без руководящей идеи. Путь, казавшийся легким, не приводил к желаемым результатам.

Не только случай

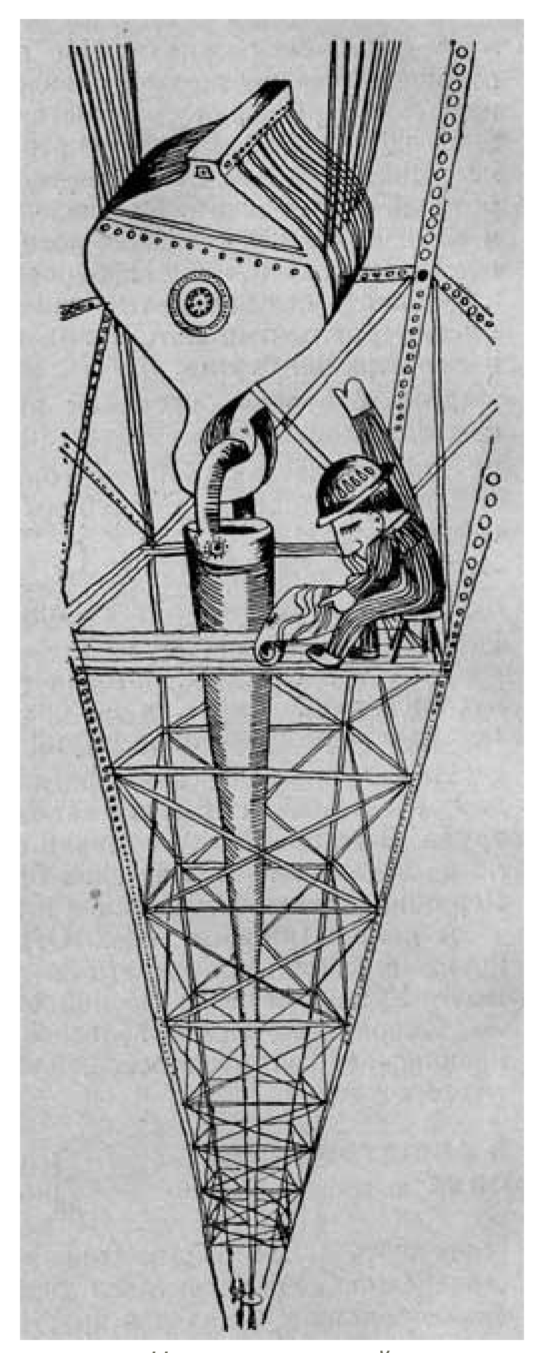
Конечно, иногда на помощь геологам действительно приходит случай. Но как много еще надо работать, чтобы не упустить его, чтобы, уцепившись за случайное, раскрыть закономерности, проникнуть в глубочайшие тайны природы и отдать их на службу людям. Об этом свидетельствует пример открытия нефти в Прикамье.

В окрестностях города Перми два геолога - Е. Пермякова и А. Рыжков - бурили неглубокие скважины, чтобы найти воду Краснокамскому бумажному комбинату. В некоторых скважинах они встретили загустевшую, тяжелую нефть.

По следам первооткрывателей направились мощные отряды разведчиков. Забыв основное правило о глубинном залегании нефти в осадочных породах, они бурили неглубокие скважины. В них встречалась та же загустевшая нефть, но крупных залежей не было.

В это время молодой геолог П. Кулаев попытался вскрыть причины неудач. Он знал, что те отложения, которые в окрестностях Краснокамска могут находиться на большой глубине, выходят на поверхность на Урале, в бассейне реки Чусовой. Поехав на Чусовую, он установил, что битуминозные пласты за легают здесь в слоях, которые в Краснокамске могут 'нырнуть' на глубину порядка 1100 метров от поверхности. И Кулаев составил проект бурения скважины до этой глубины. Проект был утвержден, и бурение началось.

Отредактировал и опубликовал на сайте : PRESSI (HERSON)



Не только случай

Уже с первых сотен метров стало ясно, что в проект надо внести поправки. Очевидным все это стало, когда на проектной глубине скважина не встретила нефти.

В это время в Москву одна из групп геологов отправила донесение, компрометирующ е е самую идею Кулае-ва, методы его работы. Донесение подписали несколько видных геологов.

Из Москвы пришел приказ: прекратить бурение. Кто знает, как бы сложилась история открытия 'Второго Баку', если бы Кулаев подчинился приказу. Но здесь родились новые отношения между людьми. Геолог, подсчитав возможную глубину пористого пласта, увидел, что ошибка была не более 100 метров. В это время и пришел приказ: снять с зарплаты буровую бригаду. Кулаев обратился к буровикам. Рассказал им о своих ошибках и об ошибках тех геологов, которые написали групповое донесение о них. И буровики решили: бурение продолжать без зарплаты. Они пожертвовали личными материальными интересами во имя общественных о и продолжали бурить.

Дорого стоили буровикам эти три месяца, когда продолжалось бурение недостающих 100 метров.

Вот и заветная глубина. Торжество научного прогноза было полным. С глубины 1200 метров ударил фонтан нефти!

Эта история уже давно забыта. Принято называть первооткрывателями других лиц. А сам Кулаев геройски погиб на Халхин-Голе.

Но с той глубины, которая впервые была достигнута в Краснокамске, и до сих пор на поверхность поступает промышленная нефть!

Пожалуй, кулаевскую бригаду буровиков в наши дни мы назвали бы бригадой коммунистического труда. В то время их называли стахановцами. Но дело не в названии. Кулаевская бригада показала пример общественного отношения к труду.

А дальше пришел успех. Отряды геологов нашли крупные скопления нефти в различных районах Волго-Уральской нефтеносной области. Были открыты Сызранское, Ставропольское, Северокамское, По-лазнинское, Бугурусланское, Туймазинское и другие месторождения.

В обжитой зоне

Ясно, что и в Сибири нельзя было искать наугад. Надо было определить руководящие признаки поисков нефти. Обнадеживающим считался одно время экономический принцип. Он казался простым и мудрым: искать нефтяные структуры в обжитых районах. И начались поиски вблизи городов, вдоль железных дорог и крупных водных магистралей. Первые результаты выглядели неплохо.

В неглубоких скважинах, пройденных в 1936 году в районе Усть-Порта, в дельте Енисея, была установлена обильная нефтеносность. С 1939 года начали глубокое структурное бурение. К 1953 году успели пробурить 15 глубоких и 145 мелких скважин. Во многих из них попадались и пропитанные нефтью породы и выходы газа. Но крупных скоплений нигде встретить не удалось, и работы пришлось прекратить.

С 1936 года начали бурить глубокие скважины вдоль Транссибирской железной дороги, в районе станций Ганькино, Макушино и других. Время от времени от разведчиков поступали радостные сообщения: то нефтеносность обнаружена, то газовый выброс. Проверка большей частью показывала, что разведчики, горя желанием найти нефть, выдавали желаемое за действительное. Случалось иногда и такое. Трубы для бурения сюда привозили из Волго-Уральской нефтяной зоны. В дело их пускали без промывки. Вполне естественно, что иногда внутри отруб оставались примазки нефти из 'Второго Баку'. Их-то и принимали за признаки нефти Западной Сибири.

Что было положительного во всех этих работах? Да накопление опыта. Геологи часто говорят: 'Отрицательный результат есть положительный результат'. Действительно, больше не будешь вкладывать средства в разведку не только там, где не получил результата, но и в другие подобные работы.

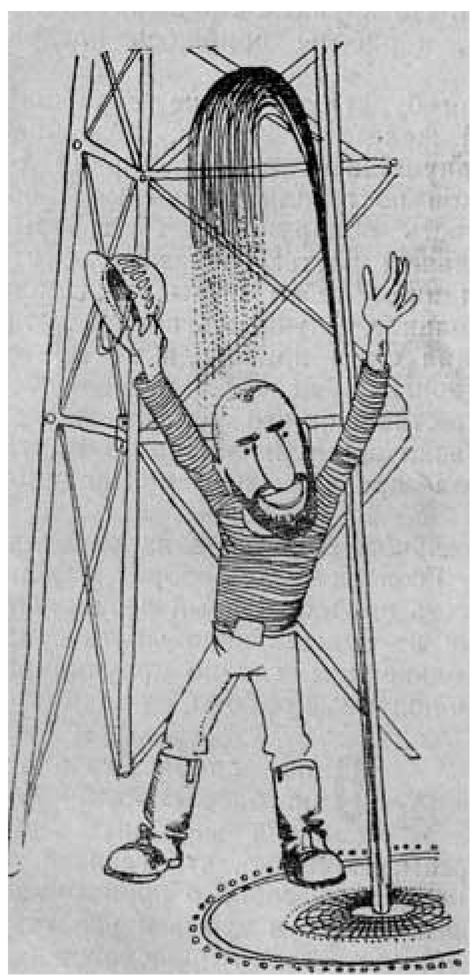
Угольная стежка

Одно время казалась многообещающей привязка нефтяных залежей к угольным ;пластам. Известно, что геологи до сих пор не договорились между собой о происхождении нефти. По одной из гипотез и нефть и угольные залежи имеют много общего в своем происхождении. Отсюда и возникла тяга к разведочным работай в зонах угольных месторождений. .И здесь не обошлось без неприятностей.

С 1935 года начались разведочные работы в Бар-засском районе Кузбасса. Казалось, здесь все обнадеживало. Были явные признаки загустевшей нефти. Располагались поблизости огромные скопления угля.

В 1937 году, во время Всемирного съезда геологов (XVII сессия МГК), в центральной печати появилась победная реляция о находке нефти, адресованная руководителю геологической службы страны. Дня через два один из крупнейших геологов страны опубликовал статью с броским заголовком 'Я ожидал'.

Отредактировал и опубликовал на сайте : PRESSI (HERSON)



Угольная стежка

А потом выяснилось, что буровой мастер вылил бочку нефти для промывки скважины и не сделал об этом записи в буровом журнале. А буровики другой смены 'нашли' нефть и трижды проконтролировали 'открытие'.

Разведка нефти в других угольных районах тоже не дала положительных результатов.

Молотком или умом?

Понемногу всем стало ясно, что наскоком проблемы не решить. Молотком, как привыкли геологи, в Западно-Сибирской низменности делать нечего. Все кругом заболочено. На реках, в оплывших обрывах многого не увидишь.

И вот под руководством одного из крупнейших геологов страны, академика Д. В. Наливкина, в 1947 году было созвано совещание специалистов, пытавшихся наметить плановое русло в разведке нефти на этой огромной площади.

Принятый план был до гениальности прост. Нужно пройти по меридианам и параллелям с комплектом разнообразных геофизических приборов: магнитных, гравитационных, электрических, сейсмических. А в местах пересечения геофизических профилей заложить глубокие скважины. Они будут опорными при сводке и расшифровке показаний геофизических приборов. Ну, конечно, все результаты будут нанесены на соответствующие планы, и тогда выявится внутренняя структура Западно-Сибирской низменности.

Сразу же приступили к работе. За первые пять лет пробурили полсотни глубоких скважин и к ним 'подвесили' 30 тысяч километров сейсмических профилей, 12 тысяч километров электроразведки. Облетали всю территорию с магнитометрами и прочая, и прочая.

Вот одной из таких скважин и была Березовская опорная, давшая тот самый выброс газа, который заинтересовал и наших заокеанских коллег.

Топливный скачок

Эту рекламу заказала англо - американская 'Кувейт ойл компа-ни' - организация, ведущая разработку сказочно богатого нефтеносного района, крупнейшего из крупнейших в капиталистическом мире. Взрывы желто-красных неоновых волн света чередовались с быстро бегущими строками рекламного текста. Весь вид этих кричащих, ревущих огнем плакатов упорно вдалбливал каждому основные мысли рекламы:

'Протяните трубу пятиметрового диаметра от Луны до Земли,- кричала реклама,- и заполните ее нефтью! Таково контролируемое нами богатство!'

'Сам эмир Кувейта отдал в наши руки добычу этой нефти до 2026 года'.

'На каждый баррель добытой нефти мы получаем три доллара прибыли!'

'Покупайте, покупайте акции 'Кувейт ойл ком-пани'!'

На рекламных щитах всех крупных городов капиталистического мира можно было видеть хвалебные гимны крупнейшим месторождениям нефти и газа.

'Месторождение Панхендл. В нем 2 триллиона кубометров газа. Нет ничего подобного в мире. Такое есть только в США. Залежи же газа установлены на площади в 200X25 километров!'

'Нефть из крупнейшего в мире (по площади) месторождения Гхавар (Саудовская Аравия) дает максимум прибылей держателям акций'.

...Но в периодических обзорах, публикуемых не для широкой публики, все чаще и чаще стали появляться тревожные сигналы, сначала робкие, а потом уже кричащие во весь голос, о надвигающейся опасности со стороны нового конкурента. Опасной для нефтяных королей была возможность снижения цен на нефть на мировом рынке.

'Топливный скачок России' - и на голову промышленников обрушен каскад цифр - десятки миллиардов тонн запасов нефти и многих триллионов кубометров газа, выявленных в короткий срок в Западно-Сибирской низменности.

Крупнейшие экономисты-геологи США называют Западно-Сибирскую низменность 'Мировым гигантом № 1'. Они признали в СССР достойного соперника по продаже нефти и газа на мировом рынке.

'Тарелка' с рифленым дном

Что же на самом деле установлено в Западно-Сибирской низменности? За какие заслуги академик Д В. Наливкин и начальник Тюменского геологического управления Ю. Г. Эрвье удостоены звания Героя Социалистического Труда? За что получили Ленинские премии ученые и производственники, работавшие по вскрытию нефти и газа в Западно-Сибирской низменности?

План ученых по детальному изучению законов строения Западно-Сибирской низменности оправдал себя. Геологам удалось вскрыть те закономерности, которые позволили планомерно открывать месторождение за месторождением. Сегодня считается нормой одно вновь открытое месторождение в месяц.

Геологи и геофизики установили, что Западно-Сибирскую низменность можно уподобить глубокой тарелке с рифленым дном. Только дно такой 'тарелки' залегает на глубине в несколько километров от поверхности Земли. Диаметр 'тарелки' - более полутора тысяч километров. Она несколько вытянута на север.

Заполнена эта 'посудина' слоями глин и песков, вроде слоеного пирога. Многие из прослоев пористы и содержат газ и нефть. Сосредоточено топливо в выпуклых (изогнутых кверху) участках рифлений. В вогнутых - океан кипящей воды. Залегая на глубинах в 2-3 километра, подпирает она залежи более легких нефти и газа, запирая их в куполах рифлений, как в ловушках.

Задача нефтяников-разведчиков сводится к поискам этих ловушек и к систематическому их разбури-ванию. Как правило, нефть и газ встречаются на глубинах в 1,5-3 километра.

Отредактировал и опубликовал на сайте : PRESSI (HERSON)

Сейчас стало понятно, почему первые разведочные работы были безрезультатными. Обжитые районы (в том числе и территория, расположенная вдоль Транссибирской дороги) приходятся на края 'тарелки', где эти слои слишком тонки.

Открытые месторождения настолько грандиозны, что с ними не могут сравниться даже крупнейшие месторождения мира.

Протяженность Тазовско-Васюганской газовой зоны более 800 километров. Здесь найдены такие гиганты, как Пурпейское (Губкинское), Заполярное, Тазов-ское и другие месторождения. Их общие запасы оцениваются многими триллионами кубометров газа. Скважина - открывательница Пурпейского месторождения- взбудоражила Заполярье фонтаном газа более 10 миллионов кубометров в сутки. Гудела и дрожала земля. Березовский выброс не идет ни в какое сравнение с тем, что произошло в Пурпее.

То там, то тут взрывается земля. Не только газ, но и нефть дает мощные фонтанные выбросы, извещающие о том, что в строй вступают все новые и новые месторождения...

Стали привычными и знакомыми названия: Шаим, Сургут, Усть-Балык, Мегион - это все новые сверхмощные месторождения нефти, действительно выво дящие Западно-Сибирскую низменность в группу 'мировых энергетических гигантов'!

ЧЕРТИ И РОЗЫ

Наваждение

То, о чем я сейчас расскажу, мне напомнили друзья, которым я показывал один из драгоценнейших образцов своей коллекции: крышку от малахитовой шкатулки. Это они увидели вначале непонятные картины, возникающие в результате удивительного переплетения линий и пятен различных оттенков зеленого цвета. Самое поразительное во всем этом, что образ, однажды возникнув, больше не исчезает. Его после обнаружения видят все. Он отчетлив даже на фотографии.

Принес мне эту малахитовую плитку старый гранильщик камня. Он мог только сказать, что плитка взята от развалившейся малахитовой шкатулки, созданной безвестным уральским умельцем в восемнадцатом столетии. В те времена малахитовую мозаику подбирали и наклеивали не на металл, а на мрамор.

Первое, что бросается в глаза при взгляде на плитку, - это необычный каменный цветок в ее центральной части. Он чем-то напоминает розу, растущую среди волшебного сада. Крупные шелковистые листья странных растений обрамляют цветок. Луч света задержался на некоторых листьях. Сам же цветок погружен в гущу черно-зеленой пустоты. Рисунок так умело подобран, что в нем не видишь плоскостного изображения. Чувствуется, что его создал большой художник. Объем, воздух, перспектива - вот что поражает в этой изящной мозаике.

Но не это главное в рисунке. Плитка подобна загадочной картинке: ее надо поворачивать в руках, вглядываясь в узоры линий и пятен.

Что это? Мелькнул какой-то портрет. Он вписан в нижнюю часть цветка. Еще поворот плитки, и в жутком великолепии выявляется фигура.

Холодом высокомерия веет от нее и лица-маски. Конечно, это поясной портрет капитана разбойничьей бригантины, бороздившей моря далекого юга. Не о таких ли людях слагались песни? В них воспевались рыцари удачи и наживы, пираты Флинта.

'Капитан, обветренный, как скалы', всматривается в даль. На голове у него замысловатая шляпа, с развевающимися по ветру лентами. Одет он в нарядный камзол с пышным жабо. Маска равнодушия застыла на его лице. Квадратная челюсть говорит о несгибаемом характере и жестокости. Вот он сейчас скомандует: 'На абордаж!' - и джентльмены удачи понесут смерть и разрушение...

А может быть, этот портрет навеян не капитаном? Ведь крепостной художник вряд ли что-нибудь знал о бригантинах и каравеллах. Зато о своих непосредственных начальниках, кнутобойцах-мучителях, о надсмотрщиках над крепостными он знал все! Их жестокость и равнодушие к человеческой судьбе переходили все границы. Именно такой надсмотрщик мог по

приказу хозяина открыть шлюзы и затопить затаенную мастерскую, в которой трудились крепостные фальшивомонетчики. Он мог одним взглядом послать провинившегося на вечную каторгу выламывать камень для обогащения барина...

Рядом с каменным цветком и таинственным портретом в одном из поворотов плитки выступает добродушный профиль Олега Попова - короля цирковых клоунов. Образ его настолько знаком всем, что видишь в нем только особенное, то, что подчеркивает характер этого любимца детворы и взрослых посетителей цирка: шапочку, лихо сдвинутую на затылок, и хитроватую улыбку русского парня...

Как бы подтверждая необыкновенные способности Олега к'невероятным превращениям, поворот плитки вызывает на месте только что виденного портрета двух Дедов Морозов. Они одеты в традиционные шубы и меховые шапки. Всмотришься в рисунок - и снова чудеса: на их месте возникает новый портрет. Сначала видишь вытаращенные глаза, потом большой сизо-красный нос, усы с подусниками. Шапочка Олега Попова тут же превращается в серебристый шлем. Я не оговорился: и сизо-красный цвет носа и серебристый оттенок шлема воображение дорисовывает там, где только что виделись пятна различных оттенков зеленого цвета..

Не себя ли, со своим неунывающим, веселым характером изобразил здесь крепостной умелец? Несомненно, он ничего не мог знать об артистах цирка, тем более таких, которые будут жить два столетия спустя. А свой нрав, свой природный юмор он, конечно, мог отразить в камне...

Дальше - новые чудеса. Один из лепестков каменного цветка вдруг превращается в крокодила. В полураскрытой пасти зверя видны страшные зубы. Сам крокодил сидит в небрежной позе. Таким его рисуют на страницах юмористического журнала. Но стоит только всмотреться в рисунок - и крокодил исчезает, Оказывается, это симпатичный заяц. Сидит зве-рюка, подперев лапками свою мордочку, и о чем-то сосредоточенно думает.

Другой лепесток цветка на глазах изменяется и становится рыбьей головой. Только рыба почему-то чешет затылок человечьей рукой...

Что только не подсказывает в этой каменной мозаике разыгравшееся воображение! Вот сова с блестящими глазами летит за добычей. Повернешь плитку- и на месте совы маленькая Снегурочка... Вот куропатка высунула голову. Тело ее скрыто листьями... Вот чертик с бараньими рожками... Уж не он ли вызывает все эти видения? Ведь наваждение - это призрак, обманчивое видение, внушенное злой силой,- так объясняли в прошлом такие навязчивые картины.

Я уверен, все это и хотел передать мастер, сотворивший такую удивительную мозаику. А может быть, он видел в созданных им узорах еще что-нибудь?

Не только своей художественной ценностью привлекает взгляд эта плитка. Самое существенное для геолога в ней то, что она представляет собой драгоценнейший документ о великой работе воды, о том, как под поверхностью Земли неустанно день за днем формируются и сказочные подземелья и красивейшие горные породы. Ведь каждый слой выпавшего из раствора осадка имеет свои особенности. Он может содержать большее или меньшее количество солей - примесей, а в связи с этим быть то нежно-голубым, то густо-зеленым, то толстым, то тонким. Так и возникают те картины, которые выявляют в камне талантливые мастера-камнерезы.

Но проследим путь подземной воды в природе...

Геология и милиция

Друзья-геологи рассказали мне историю, казалось, ничего общего не имеющую с геологией. Началась она в кабинете сотрудника линейного отделения милиции города Чусового. Разбушевавшихся алкоголиков поместили на ночь не в вытрезвитель, а заперли в кабинете следователя.

Утром унылые пьянчужки, потерявшие 'бравый' вид, жалобными голосами твердили дежурному, что больше в рот не возьмут этого распроклятого зелья, ибо ночью им было 'предупреждение': они ясно слышали под землей 'великое грохотание'.

'Это черти, - говорили они с ужасом, - которые пытались захватить наши грешные души и отправить в преисподнюю'.

Отредактировал и опубликовал на сайте : PRESSI (HERSON)

А однажды пришел сторож соседней школы и тоже уверял дежурного следователя, что ясно слышал, как под землей что-тЬ грохотало. Сторожу посоветовали поменьше прикладываться к бутылке.

Прошло немного времени. Следователю самому иногда казалось, что под землей что-то гудит, лязгает и грохочет, словно кто-то катает пустые бочки.

В ночь под Первое мая 1965 года все комнаты милиции освободили от временных посетителей, опечатали, и в здании остался только дежурный.

Часа в три ночи резкий телефонный звонок разбудил начальника отделения.

- Докладывает дежурный линейного отделения милиции. Часть милиции провалилась под землю. Какие будут распоряжения?

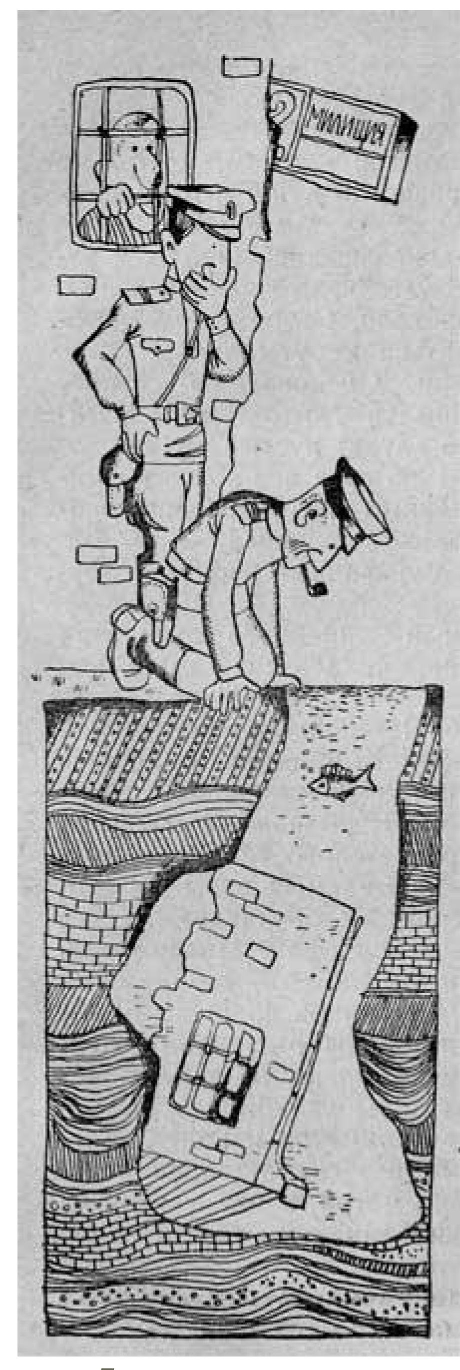
- Ну-ка, дыхни в трубку! - пошутил начальник.

Но тот стоял на своем. Командиру пришлось одеться и приехать на место происшествия.

После праздников прибыли вызванные геологи. Они привезли с собой мудреное слово 'карст' и сотни рассказов о процессах, называемых этим словом.

Карст - слово югославское, им обозначают районы известняков со странным рельефом. Поверхность их изборождена глубокими рытвинами, возникшими в результате растворения известняков дождевыми водами. Наиболее активно эти породы растворялись водой вдоль трещин, рассекающих почву по замысловатой сетке. Со временем рытвины углубились до 1 - 2 метров и расширились до полуметра и более. Пространство между трещинами все сокращалось и сокращалось и уменьшилось до метра, а где и меньше. Ходить по такой резко пересеченной местности почти невозможно.

Карст развивается и под землей. Там он тоже приурочен к трещинам, потому что вода наиболее активна в зонах каналов, по которым она циркулирует. В тех местах, где трещины пересекаются, создаются подземные камеры. Расширяясь, они превращаются в гроты. Иногда стенки и потолки гротов обваливаются.



Геология и милиция

Вот почему обрушилось и здание милиции.

Геологи рассказывали, что лет десять назад на краю города Кишерти произошло такое же событие. Началось оно столь же буднично. Дело было в субботу. Хозяйка истопила баню. Вымылась. Пришла, домой и отправила помыться дочь. Через минуту девочка вернулась в полной растерянности и сообщила, что бани нет.

Конечно, легкомысленной дочери попало за глупую шутку. Но когда мать вышла из дома, то увидела, что баня действительно исчезла. На ее месте в огороде появилось озеро.

Прибежали соседи. Пришли мужики. Посмотрели, подивились чуду. Кто-то сказал, что надо бы измерить глубину провала. Единственным подходящим 'прибором' оказалась оглобля. Засунули ее в провал и не достали дна. Связали две оглобли - тоже не достали дна. Тогда, посовещавшись, решили: 'Не иначе провал до самого центра Земли'.

Отредактировал и опубликовал на сайте : PRESSI (HERSON)

А в понедельник утром пришли к провалившейся баньке сотрудники из горсовета. Их интересовал вопрос: не получится ли с проходящей рядом железной дорогой то же, что и с банькой?

Были вызваны геологи. Они долго бурили. Ведь от них требовалось не только дать заключение о судьбе железной дороги, но и взять на себя ответственность за судьбу, поездов, пассажиров, грузов! В конце концов геологи заверили: движение по железной дороге безопасно.

Долго бурили геологи и в зоне Чусовского провала. Геолог Яковенко, наконец, дал обоснованный отчет о том, что делается под землей в районе чусов-ской милиции и школы.

Оказывается, активный карст захватил под землей большое пространство. На профилях-разрезах, составленных Яковенко, отчетливо можно было видеть, что под зданиями милиции и школы проходит перегиб пласта трещиноватых известняков. Именно в зоне этого перегиба под землей возникли две большие полости, частично обводненные. На дне полостей скопились обломки пород, падавших с потолка пещер. Их падение и вызывало грохот, принятый суеверными пьяницами за проделки нечистой силы.

Часть здания милиции провалилась потому, что свод полости не выдержал давления вышележащих пород. В опасной зоне находилось и здание школы. Вот почему школьный сторож слышал грохот под землей.

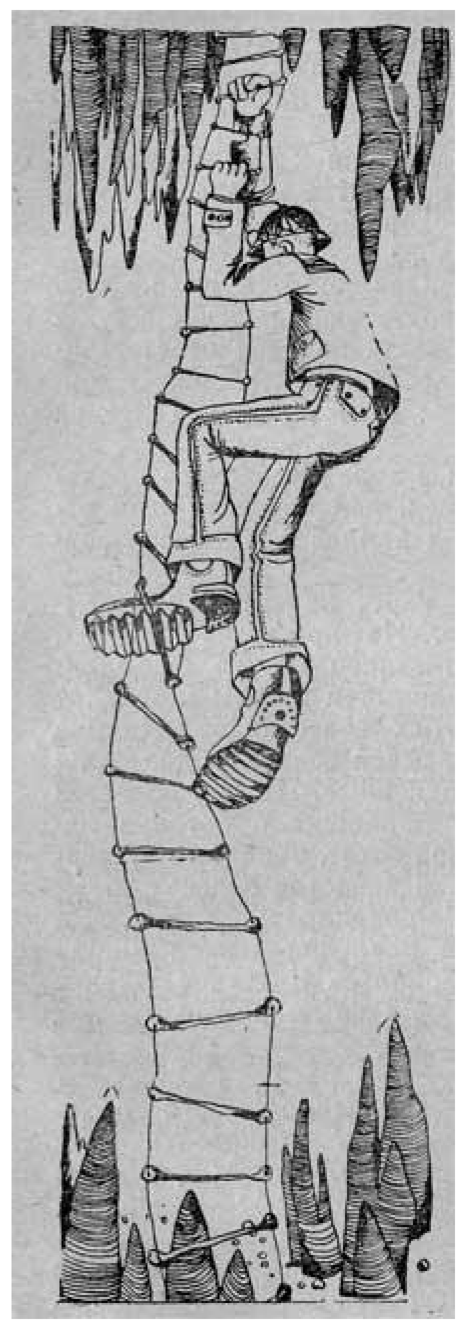
В подземном царстве

Написано много тысяч книг о красотах пещер. В них рассказы подземных путешественников поражают воображение.

В нашей стране самой доступной для туристов пока является знаменитая Кунгурская ледяная пещера. В ней десятки гротов с поэтическими и характерными названиями:грот Данте, грот Эфирный, грот Бриллиантовый...

Древней меня лишь вечные
созданья, И с вечностью пребуду
наравне. Входящие, оставьте
упованья.

Эти строки из 'Божественной комедии' Данте так и хочется процитировать, входя не только в грот Данте, но и в любой из подземных чертогов.



В подземном царстве

Раньше по этим гротам путешествовали при колеблющемся свете факелов. Тонули в мраке своды и ниши пещеры, скользили, причудливо извиваясь, тени. Воображение рисовало романтические картины. Сейчас Кунгурская пещера электрифицирована. Всюду стоят прожекторы с цветными светофильтрами. И эффект пропал. Местами появилась какая-то сусальность. Возможно, сотрудники Уральского филиала Академии наук СССР хотели придать этой расцветкой элемент сказочности, но, с моей точки зрения, просчитались: получилась искусственность.

Самые длинные в СССР пещеры открыты в Подо-лии. Одна из них, Кристальная, в четыре раза длиннее Кунгурской (почти 19 километров); другая - пещера Голубых озер - 21,6 километра.

Биолог Г. Бачинский так пишет о Кристальной пещере: 'Коридор приводит нас в зловещее царство каменного хаоса. Огромные глыбы, величиной с грузовую автомашину, нагромождены в первозданном беспорядке на дне огромного зала протяженностью в несколько десятков метров... Мы попадаем в ту часть пещеры, куда никогда не ступала нога человека. Перед нами целая сеть длинных и высоких галерей, которые пересекаются почти под прямым углом. Все красивее, все прозрачнее искрящиеся вокруг кристаллы. Вдруг луч фонаря поглощается пространством. Мы оказываемся в сказочном дворце...'

Отредактировал и опубликовал на сайте : PRESSI (HERSON)

Волшебник подземелий - французский исследователь Норбер Кастере - провел под землей более тридцати лет. С ним вместе путешествовали по подземельям его мать и жена.

В одной из пещер Кастере обнаружил хорошо отполированный склон, сливающийся внизу с поверхностью зеленовато-серой глины, а в ней- клочья рыжей шерсти. Эту шерсть оставило семейство бурых пещерных медведей, обитавших здесь десятки тысяч лет назад.

Так и хочется представить себе такую картину. Наверху ската видна группа пещерных медведей. Они важно стоят или расхаживают. Вдруг один медвежонок, за ним другой пустились, как ребята на горке, вниз, по скату, прямо в воду! Летят брызги воды и грязи. Не выдержали и старые медведи. С ревом и гулом они также покатились вниз по склону, полируя скат, теряя по пути клочья шерсти. Особую остроту этой игре придавало то, что велась она в полной темноте.

Здесь же были найдены и кости этих весельчаков. Некоторые из костей искривлены, имеют утолщения - костяные опухоли. Оказывается, постоянное пребывание в сырых подземельях вызвало даже у медведей заболевание острыми формами ревматизма.

Подарок друзей

Эгот образец из моей коллекции особенный. Он дорог не только своей замечательной красотой. Его привезли мне в подарок из Чехословакии. В 1967 году в Свердловск приезжала делегация Западно-Чешского обкома Коммунистической партии Чехословакии, секретарь обкома Иржи Лукавски и заведующий организационно-партийным отделом обкома Рихард Орел. Знакомясь со Свердловском, они побывали и в геологическом музее.

После ознакомления с музеем они подарили мне (экскурсоводу) каменную розу. Невозможно оторвать глаз от этого подарка. Его сделала природа в Кар-лово-Варском источнике. Туда опустили настоящую розу. Соли источника постепенно пропитали органическую массу и полностью заместили ее. Роза окаменела, сохранив всю прелесть цветка. У минералогов камень, рожденный таким образом, получил название шпрудельштейна, в честь главного источника - Шпрудель.

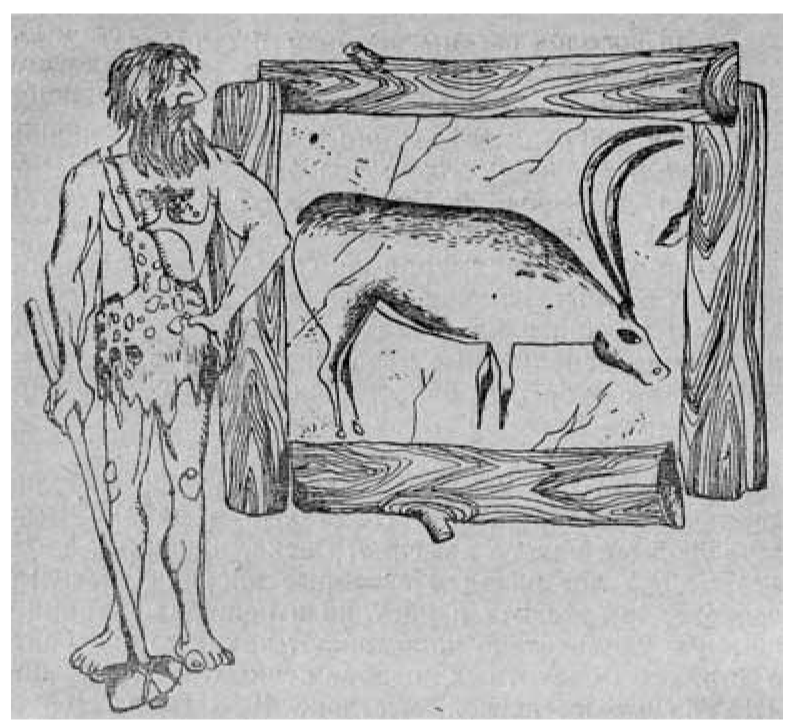
У нас известны красивые пещеры на Кавказе (пещера Сатаплиа близ реки Кутаиси), есть своеобразные пещеры в Крыму, в Средней Азии. На Урале замечательна своей красотой Дивья пещера в окрестностях поселка Ныроб.

Сколько пещер имеется в каждой стране - трудно сказать. В Австрии их более 2500, в Венгрии - свыше 700, в Алжире - более 500, в США - несколько тысяч (только в штате Виргиния учтена к 1956 году 921 пещера).

Специальные наблюдения за пещерами ведутся во многих районах Советского Союза. Такие исследовательские станции имеются в Кунгуре, в Кизеле и других городах.

Издавна пещеры служили местом обитания животных и человека. В пещерах Крыма найдены кости неандертальского человека, населявшего нашу Землю 25-100 тысяч лет назад. Здесь же были обнаружены каменные орудия, которыми он пользовался, а в одной из пещер - семиметровый слой золы.

Атомными счетчиками времени было определено, что древнейшие остатки углей из кострищ неандер-1 тальца имеют возраст 23 800 лет.



Подарок друзей

В одной из пещер Франции у стены грота нашли два скелета древних людей; спасаясь от смертельного холода, они тесно прижались друг к другу и так застыли на многие тысячелетия.

Во многих пещерах Франции сохранились наскальные рисунки. В Испании, в пещере Альтамира, под натеками кальцита на стенах исследователи встретили картины, исполненные охрой и углем. На рисунках изображены зубры, кабаны, лани, бизоны. Эти картины созданы более 20 тысяч лет назад.

'Бесовыми следками' называют жители Карелии наскальные изображения, созданные в районе Выг-озера людьми нового каменного века, жившими здесь 3-4 тысячи лет назад. Некоторые рисунки 'бесовых следков', так же как и рисунки в пещерах Франции, Испании, удивительно напоминают каких-то невероятно странных животных,. изображенных в Павильоне США на Брюссельской выставке 1958 года. Но то, что в далеком прошлом человека было своеобразными поисками изображения виденного, в наши дни выдается за высшее проявление так называемого 'абстрактного искусства'. Вот 'Порыв' - скульптура Эдварда Челидо, заслужившая в 1957 году вторую премию по скульптуре. Рядом с ней можно дать один из рисунков, выбитых на скале Выгозера древними людьми. Для удобства сравнения его надо перевернуть. Сходство между рисунками вызывает в памяти слова бельгийского скульптора Роберта Дельна, который сказал: 'Для того чтобы не погибнуть, оно (абстрактное искусство) должно занимать у прошлого в окарикатуренном виде самые странные формы...'

Подземелья нашей планеты содержат редчайшие по красоте украшения: сталактиты, сталагмиты, каменные занавеси... Как гроздья винограда, свисают со стен каменные цветы причудливой, формы. Трудно представить, что они созданы не руками чудесных мастеров, а самой природой из накопленной подземными ручьями извести.

В одной из красивейших пещер мира - в пещере Долинце в Чехословакии - можно видеть необычайное разнообразие натечных форм, украшающих пещеру. Здесь сталагмиты 'Подсвечник', обросший озерной сталагмитовой корой, и 'Каменный виноград', усеянный гроздьями арагонита, и сталактиты, и занавеси, и барьеры.

Не только в Долинце можно любоваться красивым убором пещер. В Венгрии славится этим Агтёлекская пещера; в Югославии всемирную известность имеет Адельбергская пещера 20 километров длиной; в США столь же знаменита Мамонтова пещера, в которой длина всех ходов превышает 160 километров, а наи больший грот -'Храм' - достигает 163 метров в длину, 87 в ширину и 38 в высоту.

Когда потолок гигантских подземных гротов не выдерживает тяжести вышележащих пород, на поверхности возникают большие впадины, сразу же заполняющиеся водой. Одно из таких событий

Отредактировал и опубликовал на сайте : PRESSI (HERSON)

отразилось в красивой легенде о невидимом граде Китеже. Город Китеж, украшенный белокаменными стенами, златоверхими церквами и узорчатыми теремами, провалился под землю во время нашествия татарских орд. Говорят, что заунывный, глухой перезвон колоколов и сейчас иногда слышится со дна озера. Эта , легенда волновала и писателей (Короленко, Мельников-Печерский), и художников (Васнецов, Рерих), и композиторов (Римский-Корсаков, Василенко). Сколько увлекательных путешествий было совершено исследователями в поисках следов подземного города! Аквалангисты изучали дно многих озер, но пока ничего не нашли. Скептики (а их всегда много) говорят, что, может быть, и не было града Китежа. Энтузиасты же продолжают поиски.

Есть еще одно из направлений поисков, которые можно вести в пещерах. В- верховьях реки Магиан, в Гиссарском хребте, есть чудесная пещера. На ее стенах сверкают красные искорки киновари, фиолетовые кристаллы флюорита; здесь же металлическим блеском отливают пирит, халькопирит, антимонит... Все эти ценнейшие минералы, содержащие ртуть, фтор, медь, сурьму, возникли в подземельях из растворов, протекавших в подземных реках.

А Капова пещера на Урале! Сейчас уже точно установлено, что недавно открытые рисунки животных, высеченные на ее стенах, сделаны человеком палеолита. До сих пор в СССР ничего подобного еще не находили.

Как много неизученного! Даже Кунгурская пещера, которую ежегодно посещают тысячи людей, полностью не исследована. А ведь есть еще гроты Урала, Кавказа, Крыма, Саян, Алтая...

Увлекательны путешествия в сказочный подземный мир. Сколько здесь встречается необычного, неведомого! Но мир подземных чудес полон и опасностей. Каждому ясно, что, готовясь к таким путешествиям надо закалять и тренировать свой организм. Надо уметь хорошо ориентироваться в темноте под землей. Надо обзавестись соответствующим снаряжением и безотказным освещением. Надо иметь надежных товарищей. Лишь тогда можно смело идти в путь, и природа откроет самые заветные свои тайны.

Немного статистики

Мексике, между пирамидами Луны и Солнца, расположен Храм бабочек.

- Почему бабочек? - спросили мы.

- Бабочки всегда прилетают к воде. Поэтому они символизируют самое драгоценное из всех сокровищ, нужных всему живому.

Нет такой страны, где бы не было культа воды. Можно без конца перечислять и бога морей Посейдона, и матерь-Ганг, и Волгу-матушку, и обожествленный Нил, которому поклонялись как живому существу. Знаменитая Клеопатра считалась дочерью Нила и черной кошки.

Взрослый человек, пишет Р. Фюрон в своей книге 'Проблема воды на земном шаре', на 65-70 процентов состоит из воды. Это значит, что человек весом 70 килограммов носит в своем теле (и в тканях и в костях) около 50 килограммов воды!

Из полутора миллиардов кубических километров воды, имеющейся на земном шаре, на долю пресной приходится около 500 тысяч. Изъять сразу всю ее нельзя. По подсчетам, приводимым Р. Фюроном, ежегодно можно забирать не более 20 тысяч кубических километров, иначе пересохнут все реки и иссякнут подземные водотоки.

Такого количества воды хватит примерно для 20 миллиардов человек. Столько людей будет жить на нашей планете в следующем столетии.

Помню, всех нас - экскурсантов на Кубе - заинтересовали надписи в отелях. Они гласили: 'Экономьте сладкую воду'. Оказывается, 'сладкой' называлась питьевая артезианская вода. Для умывания были обычные краны, для 'сладкой' воды - особый.

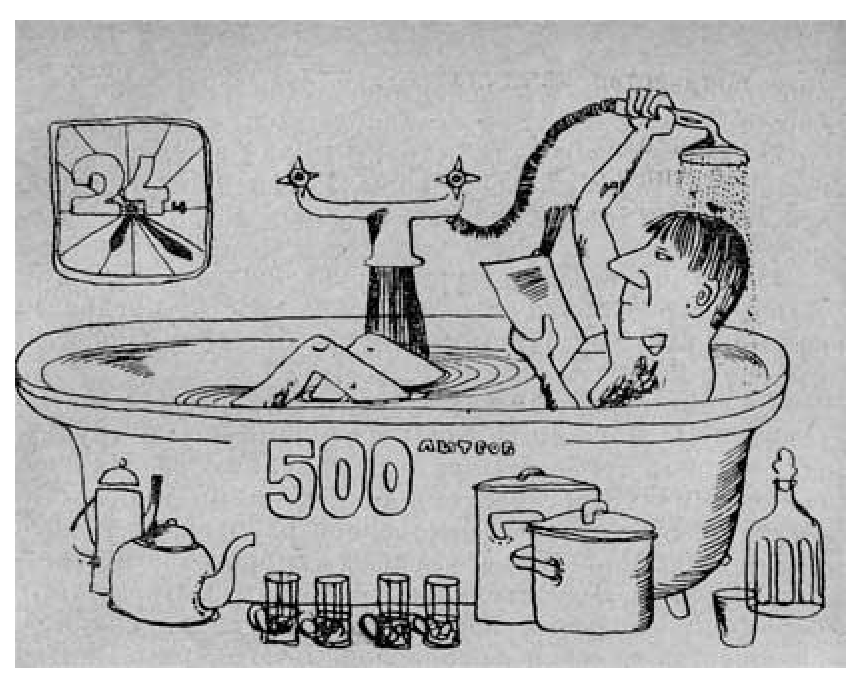
Не только Куба - все страны мира начинают ощущать недостаток питьевой воды. Рост многих городов искусственно сдерживается именно из-за ее недостатка.

Почти исчерпаны ресурсы крупнейшего в мире артезианского Парижского бассейна. Есть предел и весьма крупному Подмосковному бассейну подземных вод.

Каждая страна пытается увеличить ресурсы питьевой воды. Я не могу здесь не упомянуть о трудах величайшего геолога мира - Эдуарда Зюсса. Наряду со многими теоретическими обобщениями в области геологии, с большой общественной работой, он нашел время для проведения крупных гидрогеологических исследований. Работы закончились открытием того бассейна подземных вод, из которого и до сих пор снабжается венский водопровод. Благодарные жители Вены поставили Зюссу великолепный памятник. .Одно время ученые были уверены, что ресурсы питьевой воды могут быть пополнены за счет опреснения океанических вод. Опыты, поставленные в последние годы, показали, что в опресненной воде не хватает многих микроэлементов, без которых невозможна жизнь живых существ. Значит, придется добавлять эти элементы искусственно, а это не так просто. Тем дороже становятся естественные источники пресных вод.

А потребности в воде растут с каждым годом. В настоящее время существует норма воды для жителей крупных и мелких городов. Для таких, как Москва, Свердловск и другие, норма расхода воды равна 500 литрам в день на одного человека. В деревнях, где еще нет водопровода, эта норма снижается до 35 литров в день.

Это, конечно, не означает, что в нашей стране исчерпаны ресурсы подземных вод. Их не хватает только в зонах крупных промышленных центров.



Немного статистики

Вот, например, Казахстан. По данным академика Казахской академии наук У. Ахмедсафина там выявлено более семи с половиной триллионов кубометров великолепных подземных вод, залегающих в 70 артезианских бассейнах. Ахмедсафин пишет, что использование их в пять-десять раз выгоднее проведения специальных наземных сооружений. Да и вода в каналах менее качественна, чем подземная. А ведь она нужна и для работы промышленных предприятий, притом во все больших количествах.

Живая вода

Не только для питьевых и технических целей нужна нам вода. Гидрогеологи ищут целебные (минеральные) источники.

Можно ли оценить стоимость Мацесты, Цхалтубо, Боржоми, Кисловодска, Ессентуков и многих других курортов, возвращающих человеку здоровье? Как оценивать такие сокровища? Велики ли запасы этой живой воды?

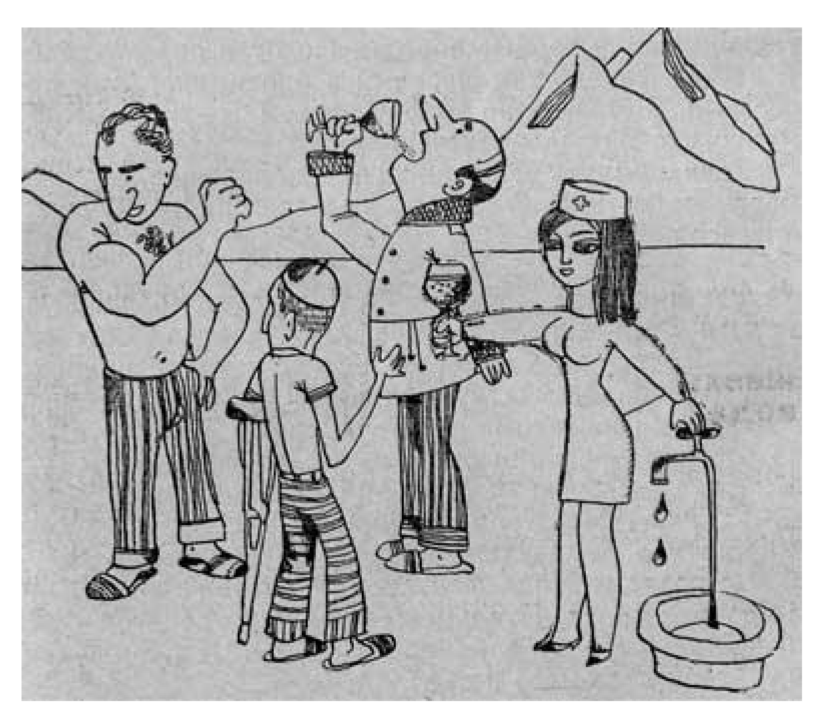
Пытаются ответить на эти вопросы авторы и многотомных монографий, и различных гипотез, и немалого количества кандидатских и докторских диссертаций.

Отредактировал и опубликовал на сайте : PRESSI (HERSON)

Я остановлюсь на одном примере. Надолго ли хватит мацестинских вод - незаменимого средства лечения радикулита, ревматизма и многих других заболеваний?

Чтобы подсчитать запасы этих целебных 'рассолов', необходимо правильно оценить их происхождение. А по поводу происхождения-то и нет единого мнения. Высказано четыре гипотезы, и все они обещают разные перспективы.

Одна (гипотеза Ф. А. Макаренко) связывает ма-цестинские воды с дождями. Переработка дождевой воды, выпавшей в горах, идет сложным путем благодаря взаимодействию воды с породами, из которых выщелачиваются рассолы. Возможности пополнения запасов воды по этой гипотезе неисчерпаемы.



Живая вода

Вторая (гипотеза А. М. Овчинникова) резко ограничивает пополнение запасов, так как предполагает, что этот эликсир произошел за счет бассейнов юрского и мелового морей, располагавшихся на всей территории современного Кавказа 100-200 миллионов лет. назад. Вода этого моря осталась в породах дна, переработалась в течение длительного застоя и теперь не-возобновима.

Третья гипотеза полна неопределенностей. Ее автор, А. Н. Огильви, считал, что мацестинская вода связана с магматическими очагами, располагающимися на глубине. Но так как никто не может на уровне современных знаний оценить ни размеры таких очагов, ни самую возможность их существования, ни условия возникновения из них подземных вод, то эта гипотеза не дает возможности правильно учесть запасы Мацесты.

И наконец, четвертая. Ее автор (В. П. Шишокина) считает, что мацестинская вода непрерывно возобновляется за счет вод Черного моря, попадающих (фильтрующихся) в горные породы. По пути она перерабатывается физико-химическими и биохимическими процессами. Естественно, что в таком случае запасы мацестинской воды неисчерпаемы.

Если принять последнее предположение, то стоимость мацестинской воды по своей цене близка к питьевой.

Подземное тепло

В 1737 году молодой ученый, тогда еще студент, Крашенинников приехал на Камчатку. Однажды, проезжая вместе с местными жителями - ительменами - мимо одной из гор, он увидел бьющие из земли фонтаны. 'Туда нельзя, - с ужасом говорили ительмены, - там злые духи'. Но Крашенинников не побоялся духов.

Картина была удивительной. Кругом снег и лед, а здесь, возле горячих фонтанов, клокотал пар, зеленела сочная трава. Ительмены издали с трепетом смотрели, как студент взял пробу воды, а затем сварил-в горячей воде мясо и съел.

Так на территории нашей страны впервые были описаны горячие источники - гейзеры.

Сейчас мы знаем много подобных источников. Есть на Камчатке река Гейзерная. Геолог Т. И. Устинова обнаружила здесь свыше 300 гейзеров. Наиболее крупный из них, 'Великан', выбрасывает кипяток и пар на высоту до 300-500 метров.

Любопытна периодичность деятельности гейзеров. Тот же 'Великан' выбрасывает столбы кипятка с поразительной точностью - через каждые 2 часа 46 минут; хоть часы проверяй.

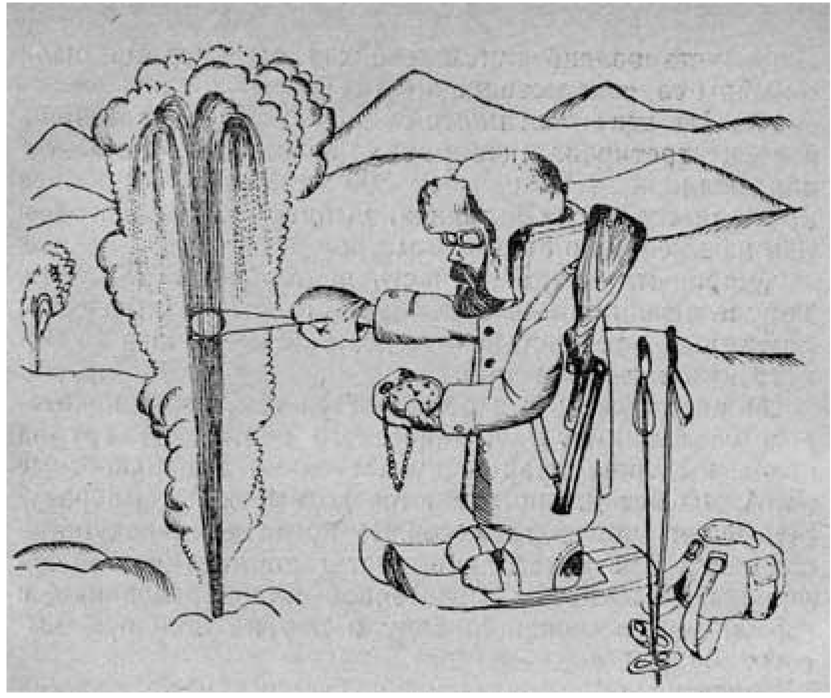
Периодичность эта объясняется тем, что в некотором удалении от вулканического очага есть группа подземных резервуаров, куда стекают поверхностные воды. Здесь они прогреваются до высокой температуры - свыше 100 градусов. И когда температура, а следовательно и давление, достигают критической величины, происходит мгновенное парообразование и взрыв, выбрасывающий воду и пар на большую высоту.

Энергия гейзеров довольно велика и не должна пропадать бесполезно.

В Тоскане, в Италии, в местечках Лардерелле, Кастельнуово, Люстиньяно и других, построены электростанции, работающие на горячих водяных парах, нагретых вблизи подземного вулканического резервуара. Пары поступают в турбины электростанций под давлением в 4-5 атмосфер; общая выработка электростанций в 1952 году достигала 2 миллиардов киловатт-часов. При сжижении пара попутно вырабатываются борная кислота, бура, хлористый аммоний и другие продукты, имеющиеся в составе вулканических паров.

Такие же электростанции есть в окрестностях вулкана Геклы - в Исландии, на острове Северном - в Новой Зеландии, в Калифорнии - в 100 километрах к северу от Сан-Франциско, в Японии - на острове Кюсю.

Земное тепло используется и в нашей стране. Теплыми подземными водами отапливают парники и оранжереи в Ессентуках; жилые и лечебные корпуса одного из курортов, расположенного в верховьях реки Колымы; строится электростанция на Камчатке.



Подземное тепло

Возникла новая наука - геотермоэнергетика - об использовании тепла в зонах затухающего вулканизма.

Отредактировал и опубликовал на сайте : PRESSI (HERSON)

Не только выбросы кипящей воды характерны для таких зон. Очень часто в них видны выходы на поверхность теплых подземных вод. Например, на Урале в верховьях одного из притоков реки Печоры (в бассейне реки Адзьвы) известны источники Пым-ва-шор. Всего здесь обнаружено восемь источников с температурой от 14 до 28,5 градуса выше нуля. А температура обычной подземной воды в этом районе достигает лишь плюс 1,5 градуса. Вокруг источников отлагаются известковые туфы. В бассейне реки Адзьвы есть также сероводородные источники. Вполне возможно, что названные источники связаны с пол-земным вулканическим очагом, остывающим на некоторой глубине от поверхности. Время образования очага установлено путем анализа соотношения азота и аргона, содержащихся в водах этой группы источников. Из этих соотношений видно, что очаг возник в конце третичного периода - несколько миллионов лет назад.

Многие горячие источники имеют в своем составе поваренную, калийную, сернокислые соли и другие вещества. Вот почему на поверхности Земли остаются любопытные образования, выкристаллизованные из подземных вод; называются они гейзеритами.

В Национальном парке США, в штате Колорадо,, а также в Новой Зеландии можно увидеть террасо-видные накопления гейзерита. Еще более интересен купол в долине Черных скал - в штате Невада, в США. 40 лет назад здесь было поле фермера. Рассказывают, что фермер рыл колодец, как неожиданно из-под земли забили фонтаны горячей воды. Гейзерит, осажденный из этой воды, сформировал купол в 5 метров высотой; пять эффектных струй продолжают бить и ныне. За год купол нарастает на 15- 17 сантиметров.

А внутри Земли горячая вода, растворяя горные породы, переносит их в другие места и откладывает з полостях, которые сама же она и образовала. Так и возникают удивительные натечные структуры, такие, как малахит, с их странными рисунками и необыкновенной красотой, волнующей воображение художника и радующей глаз.

По программе 'Лемех'

Чтобы оценить запасы подземной воды, порой проводятся странные и на первый взгляд непонятные работы.

5 февраля 1962 года сейсмические станции всего мира засекли очередной ядерный взрыв на полигоне в штате Невада. Взрыв был небольшой, всего около 5 килотонн ядерного горючего. Казалось, о таком небольшом событии не стоило бы говорить. Но любопытны были цели, преследовавшиеся взрывом.

Этому событию предшествовала странная работа ученых из Лондонской радиационной лаборатории Калифорнийского университета. На артиллерийском полигоне из шестидюймовых орудий обстреливали обычные гранодиориты - породы, близкие по своему составу к гранитам. Там же подобные породы подвергались и воздействию химических взрывов.

Оказывается, вся программа исследований проводилась для того, чтобы изучить те изменения, которые возникают в породах, испытавших большое давление ядерного взрыва.

Особенно важно было проследить, какие трещины возникают в гранодиоритах.

Одним из видов подземных вод в природе являются трещинные воды. Они движутся по сложной системе трещин глубоко под землей и являются важным источником снабжения населения высококачественной водой. Конечно, чтобы рассчитывать запасы таких вод, надо знать и законы возникновения трещин в горных породах.

Ядерное устройство было взорвано на глубине 290 метров от поверхности. Тотчас после взрыва ученые продолжили исследования по программе, названной 'Лемех'.

По этой программе буровики прошли ряд скважин по радиусам от места ядерного взрыва. Образец, вынутый из зоны, расположенной в непосредственной близости от взрывной камеры, показал изменение структуры минералов, слагающих гранодиориты, чего не наблюдалось в породах, подвергнутых артиллерийской бомбардировке. Кварц и слюда, входящие в состав граноднорита, приобрели полосчатость, которая обычно наблюдается в породах, испытавших сильное сдавливание в результате активных тектонических воздействий.

Наблюдения 'Лемеха' позволили перевести на язык математических символов величину напряжений, необходимых для возникновения в горных породах тектонических трещин. А это

нужно учитывать при расчетах количества подземной воды, которую можно взять в зонах распространения дробленых пород.

ХОЛОДНО, ХОЛОДНО...

Смерть великана

Густой трубный звук огласил равнину. Погибал мамонт.

Всю жизнь он мирно пасся вот здесь, в местах, которые ныне мы зовем окрестностями реки Пясины. Привычными для него и всех его родичей были и заросшие мелкими кустарниками равнины и плотные массы погребенного льда, такие устойчивые под полужидким почвенным покровом.

И надо же было случиться такому! Сегодня всегда плотный лед не выдержал веса мамонта. Треснул. И животное так увязло в полужидкой трясине, что вся его могучая сила не помогла ему. Пришла смерть.

Трубными звуками скорби ответили на его клич товарищи и враги. Смерть примиряет всех. Великан тундровых равнин навеки вычеркивался из списков живых.

Все! Даже память о нем сотрется в веках. Вот так, как над ним сомкнулась трясина!

Шли тысячелетия. Вновь стала твердой замерзшая трясина. Она превратилась в монолитную ледяную массу.

Вторая жизнь

Сейчас точно установлены размеры и мощность вечной, или многолетней, мерзлоты. Более половины территории нашей страны, главным образом в Сибири, сковано этой мерзлотой. Ее граница связана с продолжительностью зимы. Толщина мерзлоты у краев невелика. А в центре - промерзания колоссальной мощности.

В Якутской АССР породы промерзли на 1500 метров! Такую зону разыскали в верховьях реки Мархи, левого притока реки Вилюя. А в хребте Удокан толщина мерзлых грунтов около 900 метров.

В зоне вечной мерзлоты на реке Пясине при геологоразведочных работах и нашли труп мамонта. С этого момента началась вторая жизнь великана.

В Институте археологии Академии наук СССР радиоуглеродным методом определили возраст мамонта. Он оказался весьма почтенным и равнялся 25 тысячам лет. Сотрудники института послали образцы для контрольного исследования другими методами А. Гейнтцу, в Англию.

Вместе с мясом мамонта выслали и другие находки, в том числе кости и остатки мяса лошади из района реки Индигирки, очень похожей на лошадь Пржевальского. Там, в долине ручья Сан, из шурфа с глубины 16,5 метра, извлекли эту ценнейшую добычу. Погибла лошадь так же, как и мамонт, в трясине. У нее не хватило сил выбраться из болота, так как она была на 10-м месяце беременности.

Отредактировал и опубликовал на сайте : PRESSI (HERSON)



Вторая жизнь

Столь же ценна находка шерстистого носорога с реки Яны. Рога и мясо его также отослали в Англию. Оттуда вскоре пришли результаты анализа. Они сильно расходились с данными по углеродному методу. Оказалось, что все эти находки имеют более солидный возраст - от 33 до 37,7 тысячи лет. По заключению Гейнтца, именно этот интервал времени совпадает с так называемой эпохой ген-вейского потепления, которое очень хорошо определяется для Западной Европы.

Так вот почему возникли трясины: их вызвало временное потепление климата.

Мамонт в Париже

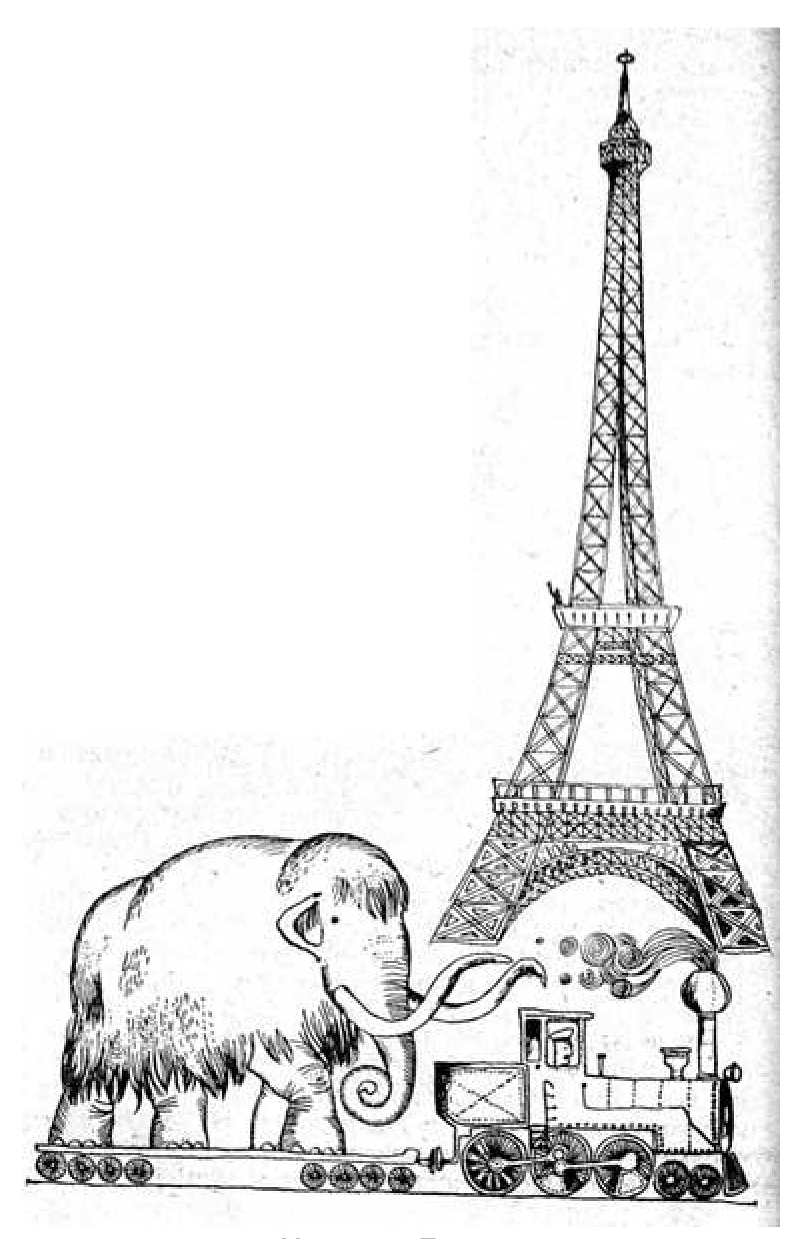
Чтобы не сложилось у читателя представления, будто находки остатков животных ледниковых периодов чрезвычайная редкость, приведу несколько фактов.

Доисторических животных находили в России еще в 1692 году. Русский посол, направлявшийся в Китай, доносил, что в районе нижнего течения Енисея часто находят трупы вымерших животных. Подтвердил сообщение посла известный географ и первопроходец Харитон Лаптев, посетивший север Сибири в 1739 году.

Всем известны останки мамонта, выставленные в зоологическом музее в Ленинграде. Их доставил с Колымы (из долины речки Березовки) зоолог О. Герц. Сообщение же о том, что в этом районе во льду видна туша мамонта, пришло в Академию наук от казака Яковлева, купившего в Среднеколымске у ламута Тарабыкина бивень животного.

Двухтонную глыбу ископаемого животного доставили в Петербург. Мясо и внутренности заспиртовали, а кожу набили соломой. Чучело мамонта, без хобота, съеденного собаками, и сейчас является одним из самых удивительных экспонатов мира.

Крупный геолог К. К. Волосович как-то поведал мне о трудностях, выпавших на долю его отца, столь же известного геолога, которому удалось найти тушу мамонта в вечной мерзлоте. Этот мамонт обнаружен Волосовичем-старшим на острове Большом Ляховском, у истока реки Етерикан. Экземпляр попался значительно меньше березовского, но зато с хоботом.



Мамонт в Париже

Раскопки начались в 1908 году и продолжались два года. Освобожденную тушу Волосович-старший переправил сначала в Якутск на пароходе, а затем по железной дороге - в Петербург. На все это нужны были деньги, и немалые. Волосович перерасходовал отпущенные ему академией средства, и кредиторы, у которых приходилось занимать, уже грозили судом. А платить надо было все новые и новые суммы. Огромный долг накопился за хранение мамонта в Петербургском холодильнике. Академия же наук не желала оплачивать перерасход.

Геолог доказывал, что этот экземпляр бесценен для науки. Особый интерес представляли копыта мамонта - такие же, как у многих копытных животных. На этом уникальном образце можно было доказать многие эволюционные идеи. Но Академия наук упорствовала.

И тогда К. А. Волосович пошел на отчаянный шаг. Он обратился за помощью к графу Стенбок-Фер-мору, рассказав ему о своих злоключениях. Граф был милостив и дал ученому необходимую сумму, а мамонтом распорядился по-своему: просто подарил егс Парижу. Так туша гиганта и поныне вызывает всеобщее удивление у посетителей Парижского музея Жарден де Плантс.

Злые языки (из академии того времени) распро-. страняли слухи, что Стенбок-Фермор рассчитывал получить за такой подарок орден Почетного легиона. Ведь орден дает право на военный оркестр на похоронах, а предусмотрительный граф заботился о торжественном переходе в мир иной. Но, я думаю, это просто ядовитые пересуды.

Отредактировал и опубликовал на сайте : PRESSI (HERSON)

'Гром-камень'

'Дерзновению подобно!..', 'Выдающееся достижение русской техники!..', 'Превосходит достижения римлян!..' Так оценивали иностранные газеты перемещение 'более чем на 40 лье' знаменитого 'Гром-камня'.

Сейчас уже мало кто помнит, что 'Гром-камень' - это название постамента памятника Петру Первому на Сенатской площади в Ленинграде.

А. С. Пушкин, вдохновившись композицией, изваянной скульптором Этьеном-Морисом Фальконе, создал еще более знаменитого 'Медного всадника'.

О мощный властелин судьбы!
Не так ли ты над самой бездной,
На высоте уздой железной
Россию поднял на дыбы?

Действительно, впечатление бездны возникает при первом же взгляде на памятник. Гигантским кажется тот постамент, который навеял эти строки.

Сто тысяч пудов весил 'Гром-камень'! Говорят, что когда-то в него ударила молния и отколола кусок (он тоже приставлен к постаменту).

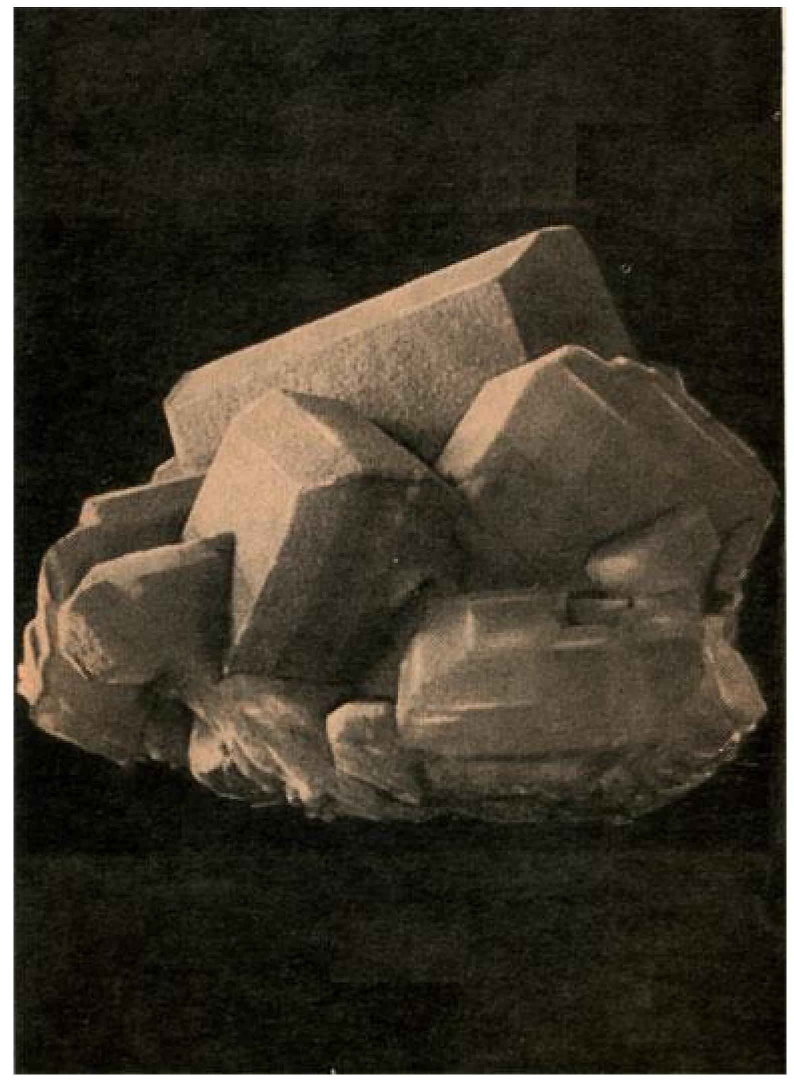
Искусствовед, старший научный сотрудник Государственной Третьяковской галереи, Т. Чернова недаз-но исследовала архивы, относящиеся к истории памятника Петру. Вот что пишет она о передвижении 'Гром-камня':

'Для транспортировки этой махины была проложена специальная дорога к Неве, забиты толстые сваи, вместо столбов врыты корабельные сосны; сделана платформа из нескольких рядов бревен. Дождавшись морозов, сковавших землю, камень при помощи целой системы рычагов, лебедок, литых медных шаров (которые подкладывали под платформу) привезли по деревянным рельсам со скоростью 60-70 метров в день (2 километра в месяц)'.

Везли камень полтора года. По случаю окончания перевозки камня поэт Рубан написал дежурные стихи.

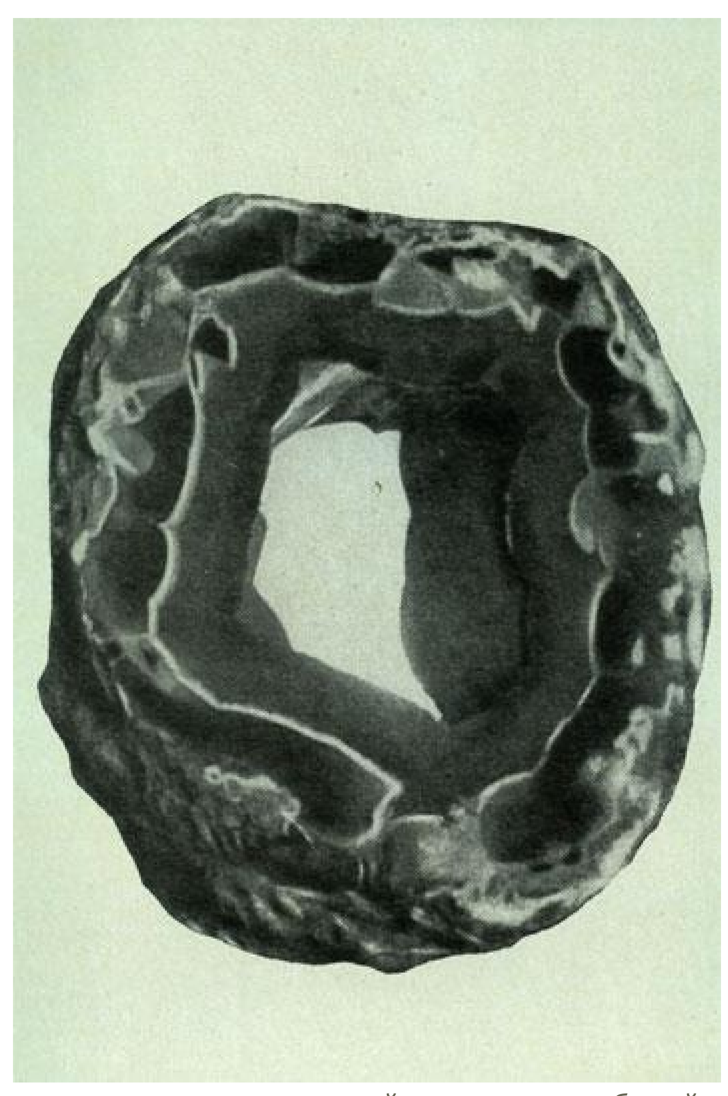
Нерукотворная здесь росская гора,
Вняв гласу божию из уст Екатерины,
Пришла во град чрез невские пучины
И пала под стопы Петра.

Пущен был слух, пишет Ольга Форш в романе 'Радищев', что якобы сам Петр когда-то стоял на этом камне. А недовольные жители Петербурга злословили: 'Голый царь на взбесившемся жеребце'.

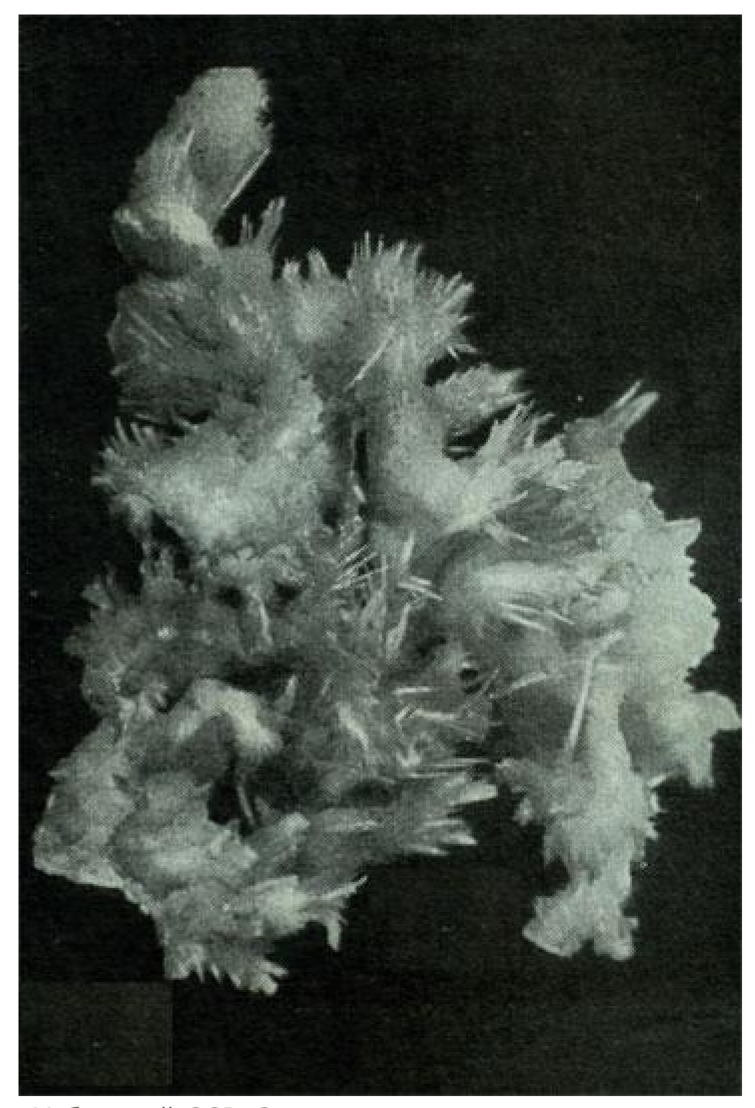


ПОЛЕВОЙ ШПАТ. Занорыш - мечта охотников за драгоценными камнями. В его пустотах можно найти хорошо ограненные кристаллы. Эти кристаллы полевого шпата взяты из такой полости занорыша. Вместе с полевым шпатом и кварцем там могут быть зеленые изумруды, винно-желтые топазы, вишневого цвета аметисты... Встречаются и драгоценные разновидности полевого шпата - нежно-синеватый лунный камень и сверкающий, яркий, искристый солнечный камень

Отредактировал и опубликовал на сайте : PRESSI (HERSON)



АГАТ. Разнообразие творческих возможностей у природы необычайно велико. Это тоже кварц, только его скрытоволокнистая разновидность тонко переслоена различно окрашенными слоями мелкокристаллического зернистого кварца. Все это и создает впечатление сказочного входа в каменное подземное царство

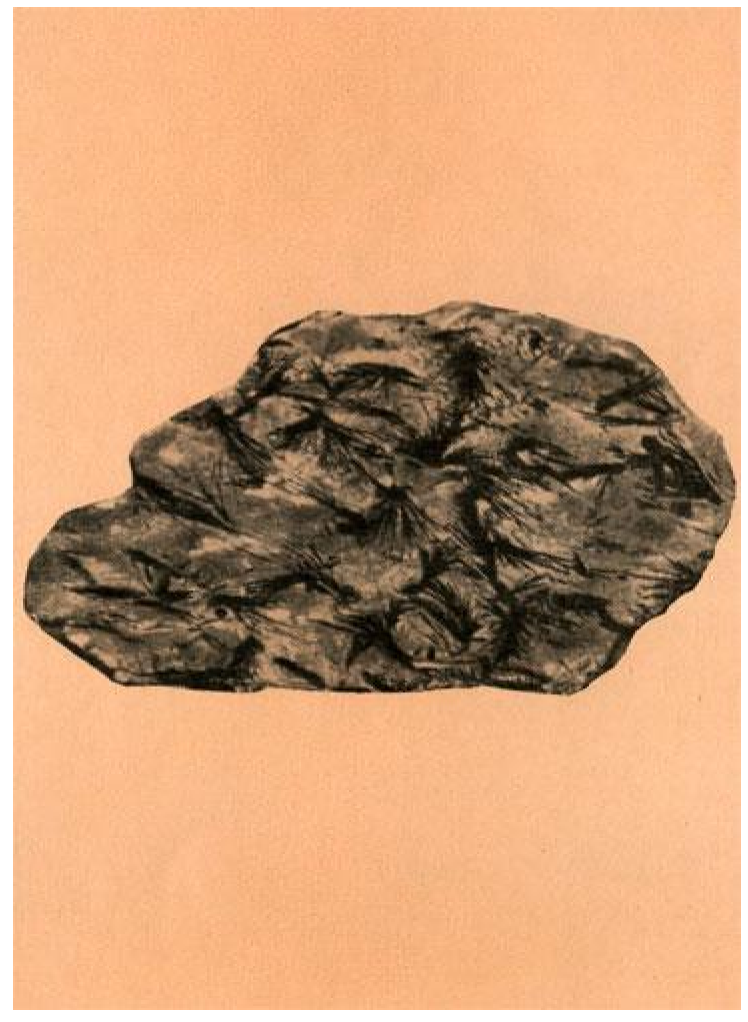


АРАГОНИТ из Узбекской ССР. Это арагонит, или 'железные цветы'. Они часто 'вырастают' в подземельях, образуя сказочные узоры пещер. Колонны, драпри, занавеси из арагонита создают впечатление нереальности подземного мира

Отредактировал и опубликовал на сайте : PRESSI (HERSON)

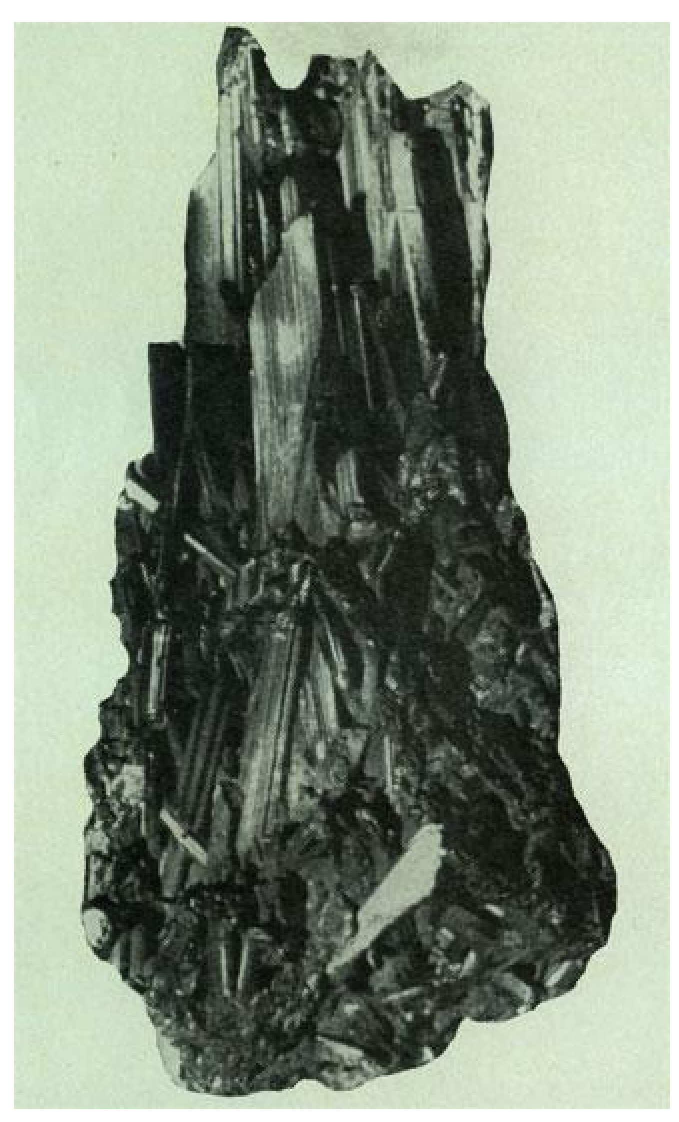


АРАГОНИТ из Франции. Можно подумать, что на фотографии спутанная система корней растений либо клубок червей. На самом деле это переплетение каменных нитей того же арагонита - вернее, одной из его разновидностей

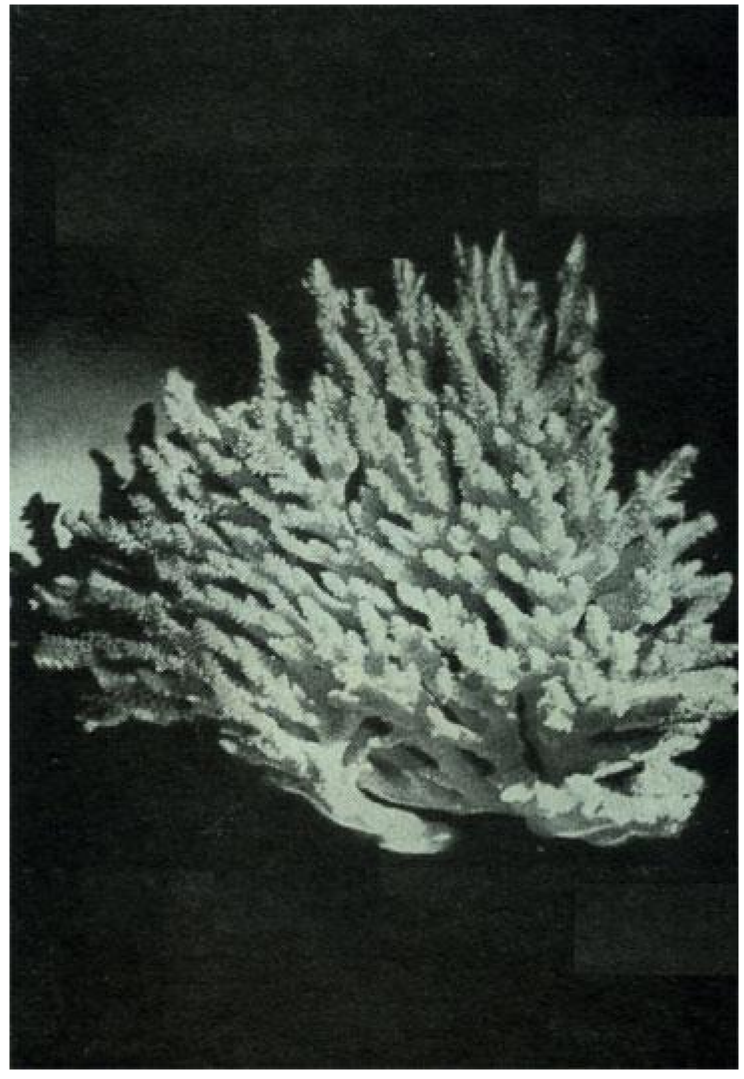


ТУРМАЛИН. Много чудес в подземном царстве. Такие каменные соцветия называют турмалиновым солнцем. Из крупных кристаллов турмалина изготавливают пьезоэлектрические пластинки - стабилизаторы длин радиоволн. Счастливым поисковикам самоцветов удается разыскать цветные турмалины: темно-зеленые, малиновые, карминово-красные. Прозрачные граненые цветные турмалины не так давно были в моде у ювелиров

Отредактировал и опубликовал на сайте : PRESSI (HERSON)



АНТИМОНИТ. Легенда гласит, что в средние века настоятель одного из монастырей любил минералы. Ценность их он определял довольно своеобразно: растертые и размолотые минералы он скармливал монахам. Однажды от одной такой 'пробы' триста монахов отдали богу душу. Главный минерал, давший такую адскую смесь, был назван антимонитом (анти - против; монит, монус - монах). В наши дни некоторые ученые протестуют против такого объяснения. Но легенда есть легенда!



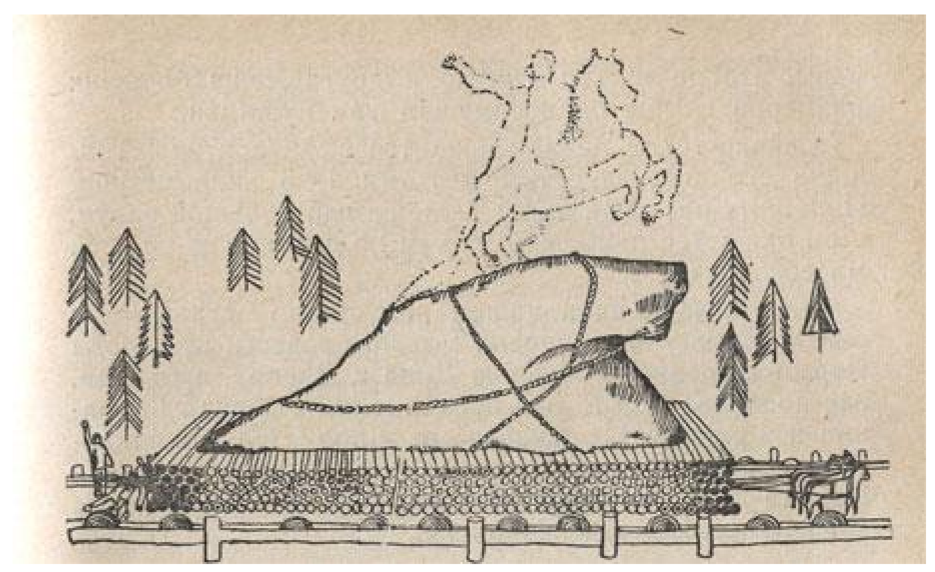
КОРАЛЛ. Эту удивительную дендритную поэму создали лучшие скульпторы современных морей - кораллы. Материалом для постройки послужил углекислый кальций. Некоторые ученые считают, что минерал, слагающий эти ветви, можно назвать конхитом, который свойствен только раковинам; другие говорят, что это арагонит, распространенный и в неживой природе

Отредактировал и опубликовал на сайте : PRESSI (HERSON)



КВАРЦ. Горный хрусталь в прошлом применялся только для изготовления украшений. Ныне это основное сырье для пьезооптической промышленности. Пластинки, вырезанные под определенным углом к оси минерала, сейчас 'работают' и в радиосистемах космических кораблей, и в разнообразных аппаратах наземной радиотелефонии, и в ультразвуковой дефектоскопии

Видно, истина: 'Не всегда новаторство и смелость художника оцениваются его современниками' - действительно довольно стара.



'Гром-камень'

'Гром-камень' стоит под памятником. Каждому он знаком либо по фотографиям, либо по кинокадрам, а многие видели его не раз на Сенатской площади. Фальконе немного обработал его, срезав лишь около полуметра.

Что же это за камень? Нет ли других ему подобных? Нельзя ли расшифровать историю его происхождения?

Миллионы миллионов подобных 'Гром-камню' глыб разбросано почти по всей территории европейской части Союза. Особенно много их в Карелии. И особенно хорошо они видны с самолета.

Камни эти - валуны. Их передвинул гигантский ледник, некогда покрывавший огромные пространства нашей страны. В Карелии валунные поля чередуются с озерами, вытянутыми с северо-запада на юго-восток. В этом направлении и двигался ледник, перекатывая гигантские валуны. Размеры его были таковы, что не только эти, но и другие, еще больших размеров глыбы он перемещал как пушинки.

Сейчас такой ледник покоится в Антарктиде. Толщина его достигает там местами 4-5 километров! Положите на такой пласт даже самый большой валун, и он окажется ничтожно малым по сравнению со всей массой льда.

Валунные поля в нашем полушарии ограничены с юга. Линию ограничения можно провести от города Перми к среднему течению Дона и Днепра, а отсюда, вне пределов СССР, она проходит по Северной Германии и Франции к Бискайскому заливу. На Американском континенте под покровом льда была некогда вся Канада и значительная часть США. Ледниковые языки спускались до Флориды.

Ученые пока не пришли к единой точке зрения о толщине ледникового покрова. Одни называют 5 километров, другие говорят о меньшей мощности-льда.

Космический год

Рассказывают, что еще до войны один из студентов Ленинградского университета в третий раз пришел сдавать экзамен к профессору Якову Самойловичу Эдельштейну - крупнейшему геоморфологу.

Геоморфология - наука о происхождении разнообразных форм рельефа - предполагает четкие знания многочисленных фактов. Студент в них не разобрался. Путался в элементарных определениях, как говорят, показывал полное отсутствие знаний.

После каждого неудачного ответа голос Эдель-штейна становился раздраженнее.

- А вы знаете, - спросил профессор, - что такое бараньи лбы?

Отредактировал и опубликовал на сайте : PRESSI (HERSON)

Студент оскорбился. Не зная, что это сглаженные и отшлифованные ледником скалы, он обиженно заявил:

- Ну, это уж слишком, Яков Самойлович... Пожалуйста, без намеков...

Терминология геологов и географов и на самом деле не всегда удачна. Уверяют, что более 80 процентов научных терминов вообще нерациональны.

Например, карами (с одной буквой 'р') называют нитеобразные углубления, врезанные в верхнюю часть склонов и гор и возникшие в результате ледниковой деятельности; а каррами (с двумя буквами 'р') - системы острых гребешков, разделенных бороздами, возникшими на известняковых плато в результате выщелачивания карбонатов.

Многие не задумываются, как важны геологам и бараньи лбы, и кары, н другие формы рельефа, объединяемые одним термином: ледниковый комплекс.

Бараньи лбы и кары обнаружили совсем недавно французские геоморфологи С. Беуф и Б. Бижо-Дю-валь. И где! В сухой, безводной, невыносимо жаркой Сахаре!

Им посчастливилось найти скалы с поверхностью, изборожденной штрихами. Отметины возникли, очевидно, в то время, когда ледник с вмерзшими в него валунами, как резцом, исчерчивал все, что попадалось на его пути.

Обнаружены были и другие признаки, типичные для ледниковых стран. Так, в горном массиве Туарег, в нагорье Ахаггар, удалось разыскать и типичные ледниковые осадки. Что самое удивительное - они залегали на слоях, содержащих кембрийских и ордовикских трилобитов. Покрывались же они типичными силурийскими сланцами. Иными словами, возраст ледниковых отложений оказался также силурийским. Оледенение здесь было 440-430 миллионов лет назад!

Оледенение, которому около 440 миллионов лет, обнаружено не только в центре Сахары. Следы его отчетливо просматриваются в Северной Америке (в бассейне реки Св. Лаврентия), в Южной Америке (в Боливийских Андах), на Урале, в Сибири и в других пунктах.

Советский специалист Г. Ф. Лунгерсгаузен, опубликовавший сводку о древних оледенениях Земли, установил любопытную периодичность оледенений. Последнее на Русской равнине закончилось примерно 40 тысяч лет назад. Началось же оно около миллиона лет назад.

Более древнее оледенение было 190-210 миллионов лет назад. Следу его есть у нас на Урале и в Австралии. О третьем - силурийском - мы только что говорили. Четвертое было около 600 миллионов лет назад.

Значит, оледенения повторяются примерно через 200 миллионов лет. Эту периодичность Лунгерсгаузен объясняет тем, что Земля попадает в области 'космических зим' - в холодные зоны нашей Галактики. Космический год, то есть то время, за которое Солнце совершает оборот вокруг центра Галактики и снова возвращается на прежнее место, равен также примерно 200 миллионам лет.

Конечно, эта гипотеза (как и многие другие) уязвима. Не все геологи разделяют ее. Но пока идет накопление других фактов, она более или менее удовлетворительно объясняет указанную периодичность.

Зло или благо?

'...Итак, завершилась гигантская работа по реконструкции планеты! Все льды растоплены! Теперь на Земле будет ровный климат. Человечество получило для освоения новый континент - Антарктиду...'

Примерно так представляют себе некоторые фантасты концовку планируемых ими работ по изменению климата нашой планеты.

Но не только фантасты. Серьезные инженеры заняты разработкой проектов уничтожения полярных льдов. Инженер А. Н. Шумилин (1948 год) предлагает перегородить Берингов пролив и перекачивать в Арктический бассейн теплые воды Тихого океана.

Инженер П. М. Борисов говорит, что лучше выкачивать из Арктического бассейна холодную воду в Тихий океан. Тогда теплые атлантические воды войдут в восточную часть Северного Ледовитого океана и растопят арктические льды.



Зло или благо?

Инженер В. Черенков рекеомендует создать вокруг Земли на высоте 1000-1500 километров искусственное кольцо, шириной в 500 километров. Оно отразит столько дополнительного света, что ночью будет светло как днем. Кольцо создаст такой приток тепла на Землю что растопятся все льды и на всей планете будет ровный и мягкий климат.

Можно перечислить, кроме того, много повестей и романов, герои которых предлагают облагодетельствовать человечество. Ни много, ни мало они мечтают растопить все льды Антарктики, Арктического бассейна, а заодно и горных массивов.

Зло это или благо?

Лет тридцать назад академик В. А. Обручев доказал простым расчетом, что такое 'благодеяние' превратится во зло. Отвечая капитану Гернету, предлагавшему растопить все ледяные шапки планеты, Обручев сказал, что это поднимет уровень Мирового океана на 50-60 метров. Окажутся затопленными Ленинград, Лондон, Брюссель, Амстердам... Словом, великолепно освоенные территории приморских зон окажутся ниже уровня океана. А многие реки лишатся постоянного источника питания.

По подсчетам В. Котлукова, только на Памире расположено 1567 кубических километров льда. Он, постепенно тая, обеспечивает питание многих рек. Уничтожьте этот лед - будет не благодеяние, а зло. Только на территории СССР в горах хранятся запасы 2831 кубического километра льда, которые ежегодно восполняются. В других странах мира также сосредоточены мощные резервы питьевой воды. Уничтожить их - значит совершить зло.

Было бы лучше решать обратную задачу и подумать - как бы сковать льдом большее количество влаги. На территории нашей страны ежегодно выпадает снега около 3350 кубических километров. Для сравнения скажу, что в Советской Арктике сосредоточено около 10 тысяч кубических километров льда. Было бы неплохо где-нибудь создавать солидный резерв зимнего снега и тратить его для пополнения запасов пресной воды.

Стоило бы сковать льдом новые участки океана около Антарктиды. К имеющимся там и в Гренландии 25 миллионам кубических километров льда можно было бы добавить еще раз в пять-десять больше. Этот лед, скованный в холодных зонах планеты, обеспечил бы понижение уровня моря, что, в свою очередь, увеличило бы прибрежные зоны. Стал бы сушей почти весь район Северного моря. Перестали бы находиться под угрозой затопления Голландия, Бельгия и многие области Великобритании. В 'бывшем' Северном море полным ходом развернулись бы работы по разведке нефтяных и газовых залежей. Вместо дорогостоящего морского бурения, которое там сейчас ведется, развернулись бы нормальные поисковые работы.

Отредактировал и опубликовал на сайте : PRESSI (HERSON)

Можно без конца перечислять выгоды, которые получило бы человечество от увеличения ледяного покрова планеты. Неудобства, которые при этом возникли бы: лишение связи с морем многих портовых городов - с лихвой окупились бы приобретением новых земель.

ХАРАКТЕРИСТИКА БЫЛОГО

Взрывы на планете

Этот документ толщиной 0?02 миллиметра был в моих руках только один раз. Камень такого среза легко просматривался под микроскопом. В нем не было ничего яркого, броского.

На обычном стекловато-бесцветном фоне видны были светлые желтоватых тонов округлые штрихованные включения с редкими мелкими зернышками зеленого минерала авгита и бурой слюды. Словом, ничего необычного.

Необычным было лишь место находки горной породы: район Помпеи. Тех самых Помпеи, которые были разрушены при знаменитом извержении вулкана Везувий в 79 году нашей эры. Вряд ли извержение сопровождалось сильным землетрясением, от которого рушились статуи, как это изображено на великолепной картине К- Брюллова. Все было проще. Город погиб оттого, что был залит потоками грязи, возникшей из вулканического пепла, смешанного с потоками дождевой воды.

Вот эта застывшая и окаменевшая грязь и дала ту горную породу, которая веками скрывала от нас Помпеи, Геркуланум и Стабию - города у подножия Везувия.

Недавно два итальянских геолога, Г. Луонго и А. Реполла, описали недра, на которых воздвигнуты Помпеи. Оказалось, что город стоит на вулканических породах, переслоенных с морскими отложениями.

Значит, возник он на месте, не раз испытавшем такие же катастрофы. Судя по тому, что в нижних слоях есть и лавы, можно предполагать, что предпом-пейская катастрофа была еще более мощной, чем взрыв Везувия в 79 году. Жители Помпеи могли бы знать, что живут 'на вулкане'.

Минерал лейцит, штрихованные округлые кристаллы которого хорошо просматривались в шлифе, объясняет причину особой любви римлян к этому району. Лейцит в условиях жаркого климата легко распадается. В его составе есть калий, очень важный для подъема урожайности элемент. Конечным продуктом распада лейцита является глина - каолин. Вот это плодородие почв и привлекало помпеян.

Извержение Везувия не принадлежит к числу особо выдающихся геологических событий. История планеты сохранила документы более грозных потрясений.

12 ноября 1964 года произошло одно из крупнейших за последние 100 лет извержение вулкана Шиве-луч на Камчатке. Вулканологи Б. И. Пийп и Е. К. Мар-киани сообщили данные, характеризующие мощь и размах извержения. В результате гигантского взрыва была покрыта десятиметровым слоем пепла территория в 70 квадратных километров. Общая же площадь, засыпанная пеплом, равняется 150 тысячам квадратных километров. А весил этот пепел около миллиарда тонн!

Очевидец извержения рассказал: 'В ту ночь вулкан вел себя беспокойно. Казалось, трехкилометрового великана охватил озноб, и он трясся как в лихорадке. В половине шестого Шивелуч заговорил. Громовые раскаты раскололи небо, накалив его докрасна. Потом малиновые краски поблекли, и над вулканом заиграли молнии. Это было грозное и захватывающее зрелище. Гигантское пепловое облако, заброшенное в поднебесье на 12 километров, казалось неисчерпаемым резервуаром электричества. Оно расплескивало его безудержно, как будто старалось облегчить свой свинцовый вес'.

В результате извержения изменилась география местности. Возник новый кратер, а несколько безымянных было уничтожено.

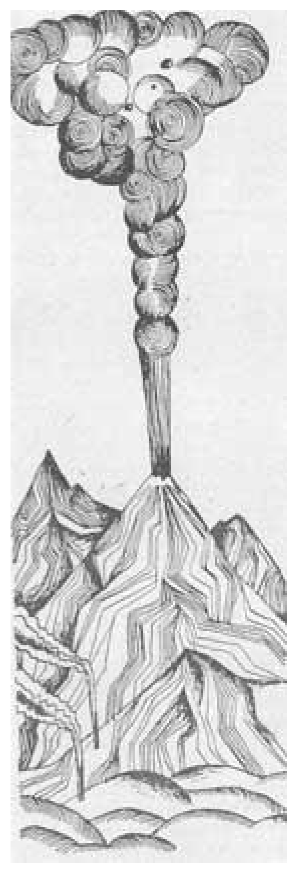
Случись такая катастрофа в населенной местности, о ней писали бы сотни лет - дольше, чем опом-пейской трагедии.

Все относительно! В 1966 году любители кинопутешествий, удобно устроившись у своих телевизоров, смотрели потрясающий фильм о рождении подводного вулкана Сюртсей. Извержение

началось 14 ноября 1963 года вблизи южных берегов Исландии. Глубина моря до извержения здесь была 130 метров.

Название Сюртсей переводится как 'Черный дух'. Оно взято из народного эпоса Исландии - бессмертной 'Эдды'.

Уже 15 ноября высота вулкана над уровнем моря достигала 8 метров, еще через сутки он поднялся до 36 метров и вытянулся почти на 400 метров в длину. Этот остров образовался от соединения двух хребтов, возникших над двумя вулканическими центрами. В конце 1963 года высота вулканического конуса достигала 130 метров; так родился остров длиной 900 метров и шириной 750 метров.



Взрывы на планете

Мы все с трепетом смотрели кадры захватывающего фильма 'Встречи с дьяволом', снятого крупнейшим вулканологом мира профессором Гаруном Тазиевым. Особенно потрясают кадры, сделанные во время извержений. Вот страшное пепловое облако с гулом и страшным грохотом поднимается из недр Земли. Оно быстро разрастается и, кажется, вот-вот накроет кинооператора. Крупные камни падают у ног ученого. А тот спокойно снимает! Так кто же он- безумец, фанатик науки или просто самоубийца? Ведь нам известно, что некоторые вулканические выбросы достигают гигантских размеров.

18 января 1951 года на острове Новая Гвинея в горах Оуэн-Стэнли взрывом огромной силы была оторвана часть вершины вулкана высотой около 600 метров. Обломки пород вздымались на высоту до 6 тысяч метров.

А во время исторического взрыва вулкана Кракатау, в Индонезийском архипелаге, происшедшем 7 сентября 1883 года, была уничтожена одна треть острова. Звук взрыва был слышен на расстоянии до 3 тысяч километров. Обломки и пепел были отброшены на высоту в 80 километров!

Так почему же кинооператор спокойно снимал вулканический взрыв?

Дело в том, что вулканологами подмечен ряд закономерностей извержений. Сила взрыва связана с химизмом лавы. Чем больше в лаве кремне-кислоты, тем сильнее взрыв. Кремнекислота обеспечивает вязкость лавы. Взрывы происходят, когда лава закупоривает жерло.

Отредактировал и опубликовал на сайте : PRESSI (HERSON)

В вулканах на Гавайских островах лава необычайно жидкая. В ней мало кремнекислоты. Подвижность лавы обеспечивает ей свободное истечение. Во время извержений в воздух поднимаются самолеты службы безопасности, которые бомбами прокладывают лаве путь. И она, минуя населенные пункты, спокойно изливается в море.

Кинооператор знал направление потока лавы.

Причины вулканизма

В далеком прошлом, на заре развития культуры, вулканы и связанные с ними явления были окружены ореолом различных легенд.

Древние греки с вулканами Этной, Стромболи и другими связывали место пребывания бога огня Гефеста.

Древние римляне в окрестностях Неаполя, на Флегрейских нолях, наблюдали страшные и, казалось, необъяснимые явления: из-под земли вырывались струи горячей воды и грязи; в некоторых участках из небольших отверстий выбрасывались языки красноватого пламени и распространялся удушливый запах сероводорода... И вот силой воображения древние римляне поместили в Флегрейских полях вход в царство мертвых. Расположенное здесь Авернское озеро Вергилий считал входом в ад; ручей Стикс превратился в реку мертвых; ад сторожил стоглавый пес Цербер...

Не только язычникам - грекам и римлянам, - но и христианам вулканы внушали почтение и ужас. Первые завоеватели Америки из-за боязни подземного огня обычно крестили вулканы.

Современные данные о строении вулканов дают основание говорить, что на некоторой глубине, под вулканическим конусом, располагается подземный очаг. Его размеры помогает нам установить геофизика. Она точно указывает, на какой глубине и какой объем занимает зона подземного жара.

Большую помощь геологу оказывает изучение зон древнего вулканизма. Веками воды, льды, ветры разрушают и снашивают горные породы, обнажая застывшие подземные вулканические очаги. В окрестностях города Свердловска есть такой древний подземный очаг, сложенный из гранитов. Свердловчане назвали его Шарташские палатки. Шарташский гранитный массив - это зона горных пород, расплавленных примерно 300 миллионов лет назад. И таких подземных очагов мы знаем много и на Урале и в других горных районах,

Еще на рубеже XIX-XX столетий геологи почти не задумывались над происхождением подземных очагов расплавленной магмы. Общепринятой теорией происхождения Земли тогда была теория Канта-Лапласа, по которой Земля представлялась постепенно остывающим телом.

Считалось, что магма проникает в земную кору из подкоровых областей. После этого она начинает расслаиваться в подземном очаге: тяжелые ее части опускаются на дно, легкие - всплывают. В связи с тем, что основная магма имеет больший удельный вес, чем кислая, предполагалось, что в подошве очага располагаются основные и ультраосновные магмы, а ближе к поверхности - средние и кислые. Полагали, что при остывании таких магматических очагов застывающая магма проникает в трещины, создает жилы - носители многих полезных ископаемых. Геологи в то время спорили лишь о том, сколько может быть видов магм. Одни говорили, что есть единая родоначальная магма; другие - что магм две: кислая и основная; третьи считали, что сколько магматических пород, столько же и типов магм. Швейцарский геолог Ниггли даже высказал мысль, что магм '164, в связи с тем, что он установил 164 разновидности магм по химическому составу.

В конце прошлого и начале нашего столетия появилось другое течение.. Геологи стали считать, что никаких расплавов в земной коре нет и что магматические горные породы произошли за счет переработки осадочных горных пород, Дело в том, что есть граниты, происшедшие из глинистых песков. Глинистые пески состоят из кварца и некоторого количества глин. Глины при большом давлении, повышенной температуре и привносе калия и натрия могут перейти в полевой шпат и слюду, так как их химический состав близок друг к другу. Таким образом возникает порода, состоящая из полевого шпата и кварца с некоторым количеством слюды и по своему минералогическому составу отвечающая граниту.

Позже часть геологов вообще стала сомневаться в том, есть ли магма. Эти геологи говорили, что не только граниты могут произойти путем изменений осадочных горных пород, по так возникают

ультраосновные, основные, средние и другие породы. Это течение получило в науке название трансформизма.

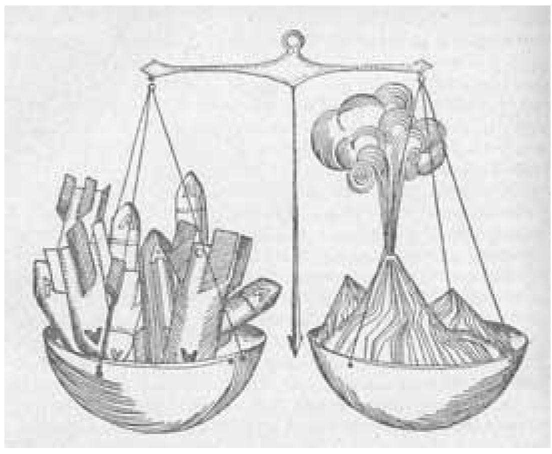
В 1953 году в СССР проходила конференция ученых, занимающихся исследованием происхождения магматических пород. На конференции встретились представители двух крайних точек зрения. И та и другая были признаны неправильными. Наибольшее одобрение получило мнение профессора Ю. А. Кузнецова, считавшего, что некоторые горные породы из числа так называемых магматических могут пройти стадию развития их из осадочных горных пород, но что, несомненно, существуют породы, происшедшие собственно магматическим путем, то есть путем застывания расплава. Мы еще недостаточно умеем различать эти разные типы магматических горных пород. Известно, что есть, например, граниты, содержащие олово, и есть граниты, которые этого олова не содержат. Изучать нам приходится и те и другие, так как сразу различить оловоносные и неоловоносные граниты мы не можем. Когда мы этому научимся, то сэкономим колоссальное количество денег, которые тратятся на разведочные работы.

Так вот, если рассматривать причины подземного жара и расплавления, то здесь может быть высказано несколько предположений. Одни ученые говорят, что причиной расплавления является изменение давления, другие - чго горные породы могут расплавляться в результате накопления тепла, возникшего при распаде радиоактивных элементов. В наши дни уместно говорить о естественных атомных реакциях, возникающих на некоторых глубинах в местах скопления радиоактивных веществ.

Факты, полученные современной наукой, позволяют утверждать, что прежнее представление о повсеместном распространении под земной корой расплавленного слоя огненно-жидких масс не соответствует действительности. Неравномерное распределение современных действующих вулканов свидетельствует о том, что магма сосредоточена лишь в ограниченных по количеству и размерам очагах. Географическое распространение вулканов прошлых геологических эпох позволяет установить, что они приурочены к таким зонам Земли, в которых после эпохи интенсивного вулканизма обычно происходит горообразование. Следовательно, вулканизм является частью единого процесса образования гор, а зоны современного интенсивного вулканизма очерчивают нам области будущих горных сооружений.

Необычные шкалы

Профессор Г. Покров- Цский приводит в одной из своих работ интересные данные о сопоставимости ударов различной силы. 'Стрела древнего лука имела тротиловый эквивалент в десятые, а то и в сотые доли грамма, Удар меча соответствовал примерно грамму тротила. Удар тяжелого рыцарского копья - 5-7 граммам. Появление огнестрельного оружия позволило сделать большой скачок вперед. Так, удар ядра пушки эпохи Ивана Грозного был уже эквивалентен одному килограмму тротила. Корабельное тяжелое орудие начала XX века наносило удар бронебойным снарядом с тротило-вым эквивалентом в 50 килограммов. Авиабомбы в начале второй мировой войны имели заряды до 1000 килограммов. Атомная бомба, сброшенная на японский город Хиросиму, дала энергию взрыва 20 тысяч тонн тротила!.. Современные заряды достигают мощности в 20, 50, 100 и более миллионов тонн тротила'.



Необычные шкалы

По подсчетам специалистов взрыв вулкана Шиве-луч был равен примерно взрыву 20 обычных атомных бомб, то есть 400 тысячам тонн тротила!

Отредактировал и опубликовал на сайте : PRESSI (HERSON)

Можно дать и другие сравнения. Американский сейсмолог Э. Роберте сравнивает силу сотрясений Земли с теми колебаниями, что производит муха.

'Обычная муха, - говорит Роберте, - производит в одну секунду работу, равную одному эргу; при самых сильных землетрясениях освобождается энергия, выражающаяся единицей с 25 нулями эргов!'

Начиная с 1964 года в США проводились работы, закодированные названием 'Лонгшат'. Их вели на острове Амчитка, расположенном в системе Алеутских островов. Буровая бригада пробурила на этом острове скважину глубиной около 700 метров. В нее был заложен ядерный заряд мощностью 80 килотонн. 29 октября 1965 года ядерное устройство было взорвано. О времени взрыва американские ученые известили 280 станций мировой сейсмической сети.

Взрыв 'Лонгшат' был оценен и по обычным шкалам, принятым для измерений землетрясений. Оказалось, что сотрясения почвы, возникшие при взрыве, были примерно равны семибалльному землетрясению. Сводка материалов, полученных от наблюдателей всех ссйсмостанций мира, позволила исследователям Нойе-ру, Форшу и другим внести ряд поправок в старые системы наблюдений. А это, в свою очередь, позволило уточнить данные о местонахождении центров землетрясений, расположенных на различных глубинах под поверхностью Земли.

Семибалльное искусственное землетрясение на острове Амчитка оценивалось исследователями примерно в 1020 эргов. Землетрясения же в 1025 эргов принадлежат к разряду катастрофических, или двенадцатибалльных, по общепринятой шкале их оценки. Такие землетрясения сравнимы со взрывами мощных водородных бомб, когда количество высвобождающейся энергии исчисляется миллионами тонн тротилового заряда.

Великие сотрясения

Предоставим слово доценту В. Апродову, побывавшему в Гобийском Алтае, в Монголии, на месте знаменитого катастрофического землетрясения.

'Утром 4 декабря 1957 года, в 11 часов 39 минут, - пишет В. Апродов, - со стороны Бога-Богдо (горы Малый святой) внезапно раздался подземный гул, перешедший в оглушительный грохот. Подземные удары были подобны артиллерийским залпам из нескольких тысяч орудий. Они следовали один за другим через промежутки времени в 8-10 секунд. После пяти таких ударов Бога-Богдо совершенно скрылся в огромном облаке красно-желтой пыли, поднятой горными обвалами'.

Землетрясение охватило территорию не менее чем в миллион квадратных километров. Возник ряд разрывов земной коры, по которым переместились отдельные участки. Северный разрыв коры протянулся на 350 километров! Большие участки местности вдоль разрыва переместились на 5-7 и даже на 20 метров относительно друг друга!

Одна из трещин пересекла скотопрогонную тропу, по которой бежали обезумевшие от страха овцы. Все они провалились под землю.

По подсчетам ученых, сила землетрясения в его центральной части равнялась одиннадцати баллам! Такая катастрофа мгновенно переделывает лик Земли.

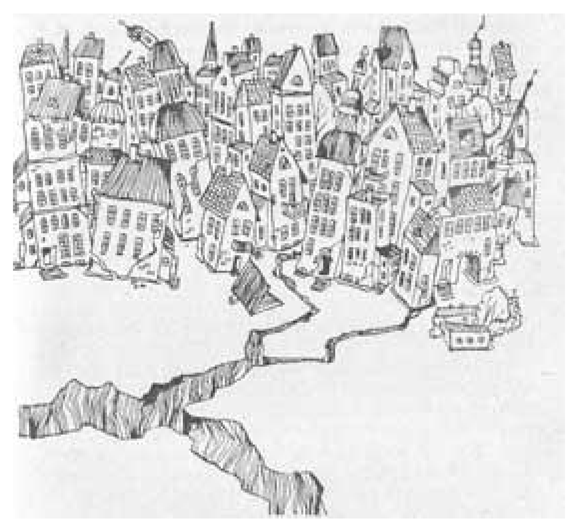
Э. Роберте в своей книге 'Когда сотрясается Земля' приводит много примеров катастрофических землетрясений. Одним из крупнейших, сохранившихся в памяти человечества, является Лиссабонское землетрясение 1 ноября 1755 года.

Три двенадцатибалльных толчка, следовавшие друг за другом с небольшими перерывами, разрушили в городе все 20 тысяч зданий, унеся 50 тысяч жертв. Земля вздыбилась. Волнообразные колебания ощущались на площади более двух с половиной миллионов квадратных километров. Пожар бушевал над развалинами несколько дней. Разрушение завершила водяная стена из реки Тежу. Обломки снесенных мостов, снасти разбитых кораблей, разрушенные здания - все это переплелось в один огромный клубок.

Можно без конца перечислять трагические картины землетрясений в Скопле, Ниигате, в Ашхабаде... У всех еще живо в памяти знаменитое землетрясение в 1966 году в Ташкенте. 'Подземная буря' началась 16 апреля. А затем- последовали сотни толчков, нацело разрушивших центральную часть города. Пострадали тысячи зданий.

Ташкентское землетрясение не было катастрофическим. Его мощность оценивается в зоне очага в восемь баллов, что соответствует энергии в очаге в 1021 эрг.

Профессор Г. Горшков указывает причины ташкентского землетрясения. Под городом, на глубине около 8 километров, встретились под острым углом два разлома, идущих от поднимающегося на северо-востоке Ташкентского хребта. 'Живые разломы' и обеспечили всю энергию землетрясений.



Великие сотрясения

Движение гор, разломы различных направлений, вулканические катастрофы - это все первопричины землетрясений.

Мысль ученых направлена на то, чтобы предсказать возможные катастрофы. Для этой цели все землетрясения изучаются, наносятся на карты-схемы. Такая карта уже является картой прогнозов землетрясений. Как правило, последующие землетрясения редко бывают большей мощности, чем предыдущие. В Ташкенте и ранее отмечались семибалльные землетрясения. Катастрофа 1966 года показала, что балльность этого района необходимо повысить на единицу.

Зная возможную силу землетрясений, можно легко рассчитать антисейсмичность построек. Инженерная геология дает большое количество практических советов по строительству антисейсмичных зданий. Строятся такие здания и в Ташкенте, и в Ашхабаде, и во всех других сейсмичных зонах.

Единственно, что мы пока еще не умеем, - это заранее определять дату землетрясения. Для предсказания пока пользуются наблюдениями над поведением животных, предчувствующих сотрясения Земли за несколько дней. Птицы улетают, различные животные покидают свои норы. Подмечено, что перед землетрясениями усиливаются наклоны земной поверхности, улавливаемые обычными наклономерами. Имеется ряд других приемов, которые также учитываются в сейсмичных зонах.

Существовала ли Антлантида?

Среди пока еще не решенных проблем науки видное место занимает миф об Атлантиде, одной из древних цивилизаций нашей Земли.

Исключим легенды, проникшие главным образом в фантастику. Посмотрим научные факты и более или менее обоснованные гипотезы об этом материке.

За 400 лет до нашей эры Платон в двух своих диалогах - 'Тимей' и 'Критий' - рассказал, что он слышал от своего прапрадеда мудреца Солона, а тот, в свою очередь, от египетских жрецов, что вблизи Геракловых столбов (Гибралтара) на острове располагалась грозная держава. Остров этот, называемый Атлантидой, был больше Ливии и Азии, вместе взятых. Царь Атлантиды вздумал поработить страну афинян. В битве с атлантами греки взяли верх; атланты были отброшены -на свою землю, а вскоре после' этого остров Атлантида со всеми постройками, дворцами, жителями погрузился в море. Произошло это событие за 9-10 тысяч лет до нашей эры...

Отредактировал и опубликовал на сайте : PRESSI (HERSON)

Было высказано много и. других гипотез о том, где располагалась Атлантида: ее помещали в Америке, в Швеции, на Кавказе...

Академик А. С. Норов после раскопок, произведенных на острове Крит, высказал предположение, что Атлантида располагалась около Кипра и Крита. Исследователь Карножицкий думал, что Атлантида была близ устья Нила. Академик Л. С. Берг считал, что Атлантида лежала в Эгейском море и ее правильно называть Эгеидой.

Недавно (в 1966 году) группа американских исследователей закончила океанографические наблюдения в Эгейском море. Они, придерживаясь гипотезы Норова и Берга, искали Атлантиду в Эгейском море и обнаружили признаки древних крупных землетрясений вблизи острова Тира. Найдены опустившиеся под воду следы древней бухты, остатки погребенного под морскими осадками озера и леса. Американские ученые пришли к выводу, что встретились с остатками Атлантиды. Но решена ли проблема?

Вернемся в зону Атлантического океана.

Еще на рубеже XIX и XX столетий, при прокладке кабеля между Европой и Америкой, в середине Атлантического океана был обнаружен подводный хр'е-бет. Вдоль него располагаются ныне потухшие вулканы: острова Вознесения, Святой Елены, Тристан-да-Кунья, Янмайен и другие. Однажды кабель оборвался. С оборванным его концом достали со дна океана кусок горной породы. Французский ученый Термье, изучивший в 1913 году этот образец, пришел к выводу, что он представляет собой кусок лавы, остывшей в наземных условиях. Значит, нынешние глубоководные зоны океана были когда-то сушей.

В наши дни ряд выводов можно сделать на основании точных определений возраста различных горных пород, найденных при археологических исследованиях. А возраст пород можно определять, как мы знаем, радиоуглеродным методом. Он, как уже говорилось, дает точность от 50 до 500 лет.

Известно, что древние египтяне и ассирийцы начинают свое летосчисление с некоего события, происшедшего 11 500 лет назад.

Радиоуглеродный метод дал возможность получить любопытные сведения. Оказалось, что последний ледниковый период в Европе закончился около 12 тысяч лет назад. Гидрологи, изучавшие грунты со дна Северного Ледовитого океана, установили, что теплые воды Гольфстрима проникли в Северный Полярный бассейн также 12 тысяч лет назад. Эти же данные получили, изучая тр>п мамонта, погребенного в болотистых почвах на Таймыре при отступлении ледника. И наконец, недавно группа канадских ученых обнаружила в пробе грунта со дна Атлантического океана мощный слой вулканического пепла, накопившийся 12 тысяч лет назад.

Совпадение дат всех перечисленных событий дало основание профессору Н. Ф. Жирову высказать следующую гипотезу: Атлантида существовала в Атлантическом океане, возможно в зоне современного Сар-гассова моря. Это был огромный остров-материк. Он перегораживал Атлантический океан, закрывая доступ на север теплым водам Мексиканского залива и Карибского моря. Воды эти совершали круговое движение у берегов гигантского острова. 12 тысяч лет назад разразилась катастрофа, сопровождавшаяся колоссальными разломами земной коры и вулканическими извержениями необычайной силы.

В результате катастрофы Атлантида разломилась, раздробилась и погрузилась на дно Атлантики. После катастрофы Гольфстрим устремился к берегам Европы. Появление теплых экваториальных вод на севере ускорило отступление льда с европейского континента.

Так ли это? Могли, ли произойти все эти события?

Движения земной коры, исчезновения континентов и появление новых площадей рассматриваются особой наукой - тектоникой. Дисциплина эта сравнительно молодая, много в ней еще неясного, но об этом - специальный рассказ.

Полтысячи мнений

Этот анекдот принято рассказывать на вводных лекциях того раздела геологии, в котором раскрываются причины горообразования.

Группа солидных людей обсуждала пьесу, напечатанную а толстой книге. Рецензировали книгу все собравшиеся, поэтому заседание было бурным. Главным недостатком пьесы все считали

чрезмерное изобилие действующих лиц. Заседание окончилось неожиданно: пришла уборщица и отобрала у спорящих толстую книгу, которая оказалась телефонным справочником. Дело в том, что обсуждение происходило в одной из палат сумасшедшего дома.

Сумасшедшим домом назвал крупнейший ученый-тектонист профессор М. М. Тетяев раздел наук о причинах горообразования Такую характеристику эта наука заслужила за обилие мнений.

В моей картотеке собрано более 500 листочков, посвященных проблемам горообразования. На них записано 500 мнений различных ученых.

Большое количество гипотез в этой науке вызвало и большое количество новых терминов. Их количество на 1962 год было равно 8155! Новосибирцы подсчитали, что количество терминов в тектонике удваивается в среднем за каждые 7,7 года! Они ожидают, что только в этой науке к 1985 году будет 65 тысяч определений и понятий (терминов)!

Обилие мнений не говорит о слабости науки. Просто ученым не хватает фактов, поэтому отдельному факту часто придавалось всеобъемлющее значение.

Конечно, я не могу (да это и не нужно) перечислять все гипотезы. Но вот характеристика главных направлений, по которым движется мысль геологов.

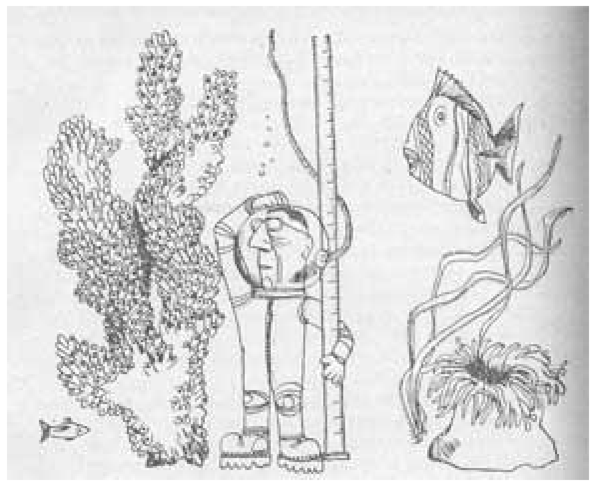
Следы ведут в космос

Почему бывает день и ночь? Кажется, глупый вопрос? Ведь каждому ясно, что Земля вращается вокруг своей оси. Повернется к Солнцу - день; отвернется от него - ночь.

А почему она вращается? Вот на этот вопрос мы ответить пока не можем.

Есть ученые, считающие, что Земля, получив однажды толчок (или группу толчков), дальше стала постепенно замедлять вращение.

Американский ученый С. К. Ранкорн опубликовал недавно сводку по изучению кораллов, живших в различные периоды Земли. Оказалось, что некоторые из внутренних перегородок кораллов имеют очень тонкую (микроскопическую) полосчатость. Таких полосочек у разных видов можно насчитать от 20 до 60. Каждая из них отлагалась в течение суток.



Следы ведут в космос

Отсюда легко можно было подсчитать длительность года во время жизни древних кораллов, В девонском периоде год длился от 385 до 410 дней (по различным группам кораллов) и имел 13 месяцев.

Ранкорн объективен. Он приводит данные о том, что если верить современным кораллам, то сейчас в году не 365, а всего 360 дней. Конечно, это- не означает, что кораллы по крупным праздникам не работают. Это значит только, что подсчетам этим нельзя доверять безоговорочно.

Отредактировал и опубликовал на сайте : PRESSI (HERSON)

Замедление вращения Земли, по представлениям ряда ученых, приводит к тому, что поверхностный слой отстает от внутренних и вследствие этого сминается в складки. А это и есть начало горообразования.

Причиной замедления скорости вращения Земли могут быть явления космического порядка. Так, 23 февраля 1956 года на Солнце произошел взрыв. По подсчетам одних ученых, мощность взрыва была равна взрыву миллиона водородных бомб; по подсчетам других - 100 миллионам водородных бомб.

Взрыв нарушил магнитное поле Земли, а вследствие этого вращение Земли замедлилось на одну стотысячную долю секунды.

Предположим на минуту, что авторы гипотез этого направления правы. Замедление вращения приведет к столкновению глыб земной коры, плавающих на чем-то податливом, даже жидком (так предполагает гипотеза). Глыбы столкнутся, и между ними возникнут горы. Легко можно объяснить с этой точки зрения меридионально ориентированные горные цепи. Но как объяснить происхождение широтных гор? Как возник, например, средиземноморский пояс гор? Здесь эта гипотеза бессильна.

Правда, немецкий геолог Крейхгауер пытался решать 'проблему рождения широтно ориентированных гор с точки зрения передвижения полюсов. По его данным, за последние полмиллиарда лет Северный полюс пять раз пересекал экватор. Эта гипотеза позволяет так 'повернуть' Землю, что широтные ныне горы превратятся в меридиональные.

Движение полюсов доказано современной наукой. Экватора полюс при этом ни разу не пересекал, но прошел за 2 миллиарда лет тысячи километров, передвинувшись из района Канады через область Гавайских островов к берегам Японии, а отсюда, вдоль восточного побережья Азии, в область Северного Ледовитого океана. Все это доказано. Но неизвестно, что именно передвигалось: магнитный или географический полюс. Если магнитный, то никаких гор при этом, конечно, не возникало. Если географический, то горы произойти могли (конечно, при том же допущении о мягком подкоровом субстрате).

Роль космоса не ограничивается перемещением полюсов, замедлением (или ускорением) вращения Земли. Некоторые ученые видели причину горообразования в приливно-отливных волнах, возникающих оттого, что когда-то Луна была ближе к Земле. Иные даже подсчитали, что у нашей планеты должно было быть несколько (до семи!) лун!

Корень зла под корой

Раньше было проще жить и выдумывать разные разности. Если сравнить Землю с доменной печью, что будет? А будет здорово! В доменной печи при высокой температуре плавится руда. Наверх всплывает штейн - силикатная корка. Она быстро застывает на поверхности расплава. Внизу, в зоне дна, скапливается выплавленное железо.

Да ведь здесь полная аналогия с Землей! У нее есть и корка (земная кора) и железо 'на дне' (железный сердечник в центре Земли).

Я не ошибусь, если скажу, что и среди моих читателей найдется немало приверженцев подобной аналогии, придуманной еще в XVIII веке.

Ведь если поверить в такую аналогию, все дальше будет просто. С расплавом под земной корой дальше можно делать что угодно.

Можно опять привлечь космос и уже 'обоснованно' развить идею приливов и отливов в магме. Можно представить гигантские вздутия и погружения с амплитудой в 100 и более километров. С таких вздутий (их даже назвали геотуморами) в депрессии, как па салазках, скатываются горные породы, сминаются в складки и образуют горы. Хаарман, придумавший этот вариант происхождения гор, не задумывался над тем, что следов таких вздутий нет в ископаемых слоях. Главное в том, что такие вздутые и смятые слои можно размещать как угодно - хоть в широтном, хоть в меридиональном направлении.

Можно привлечь конвекцию! То, что происходит в системе водяного отопления в каждом доме, можно усмотреть и под земной корой. Наверху происходит охлаждение; внизу, около топки, - нагревание. Теплая вода всплывает, потому что она легче, холодная - самотеком движется вниз.

Да ведь здесь же полная аналогия с тем, что происходит внутри Земли! И авторы этой группы гипотез рисуют конвекционные потоки в магме и не только приподнимают земную кору, но и расплавляют ее, концентрируя вокруг расплавов разнообразные полезные ископаемые.

Можно заставить Землю остывать. Чего проще! Возьмем яблоко и испечем его. Кожура яблока после охлаждения сморщится.

Так ведь здесь полная аналогия с Землей! И кожура Земли, то есть земная кора, тоже морщится. Эти морщины и есть горные цепи!

Даже производили опыты, 'доказывающие' тождество процессов.

Еще в XVIII столетии один из 'отцов геологии', Жорж Бюффон, провел несложный опыт, вызвавший негодование служителей церкви. Он нагревал до белого каления пушечные ядра и выставлял их для охлаждения. В это время считалось, что Земля представляет осколок Солнца. Осколок, оторвавшийся от Солнца, должен остывать. Ну, а дальше все сводилось к арифметическим подсчетам. Данные об остывании пушечных ядер пересчитывались на объем Земли.

Полученная цифра была диковинной для тех времен. Выходило, что Земля остывала 75.тысяч лет! Это не совпадало с библейским учением о 'сотворении мира' в шесть дней и возраста Земли в 7 тысяч 200 лет. Только защита короля спасла Бюффона от разъяренных церковников.

От Бюффоиа и пошло представление о прогрессивном охлаждении Земли. Корочка первозданных горных пород, покрывающая расплав, и сейчас является предметом поисков некоторых ученых. Многие привыкли считать, что эта корочка и сминается (морщится) при горообразовании.

Величайший геолог мира Эдуард Зюсс был ярым сторонником этой гипотезы. На рубеже XIX и XX веков он написал книгу 'Лик земли', являющуюся по многим вопросам и до сих пор основным источником наших знаний о Земле. Авторитет Зюсса был настолько велик, что многие из его представлений время от времени, полностью или частично, и сейчас принимаются отдельными геологами.

А если она расширяется?

Действие равно и противоположно противодействию. Если придумана гипотеза сжатия, то, конечно, должна быть и гипотеза расширения.

Есть много фактов, подтверждающих и гипотезу сжатия и гипотезу расширения. Кто во что верит, тот и подбирает нужные ему факты.

К тому времени, когда эта гипотеза была выдвинута, ^стало известно, что мантия твердая, что под земной корой нет 'океана' жидкой магмы.

Как быть? Многие привыкли верить в магму, повсеместно подстилающую кору.

Очень просто. Открыто явление радиоактивности. В Земле должно накапливаться тепло от распада вещества. Оно, конечно, должно разогреть и расплавить Землю.

Отредактировал и опубликовал на сайте : PRESSI (HERSON)



А если она расширяется?

Авторы гипотез этого направления легко подсчитывают, сколько нужно тепла для расплавления всей мантии. Расплавляют на короткий срок Землю. Утверждают, что это происходит периодически, во время сильных вулканических (тектонических) циклов. И снова всем все ясно.

Ведь нагретое тело расширяется. Образуются трещины. Если не верите - посмотрите на Луну или на Марс. Там много трещин. Если нужно кого-то попугать для большей доказательности, то для этой цели есть, вернее была, планета Фаэтон, которая раскололась на множество кусков. Сейчас вместо нее вокруг Солнца вращается 100 тысяч осколков астероидов.

У нас не принято пугать землян. Лишь немногие решаются на это и говорят, что так может развалиться и Земля.

Большинство же сторонников этого направления сдержаннее. Они говорят, что, расширившись, Земля приоткрывает каналы, по которым извергается магма и проходят к поверхности рудные растворы. Проходит некоторый срок, и Земля снова остывает и сморщивается, как печеное яблоко. Внутренность же ее после этого становится твердой - до нового расплавления.

Вверх и вниз

Положим на воду пленку. Будем насыпать на нее песок. Что будет с пленкой? Конечно, она начнет вдавливаться в воду. Чем больше насыплем песка, тем глубже вдавится. А ненагруженные ее участки, напротив, начнут вздыматься.

Так ведь это полная аналогия с тем, что происходит с земной корой! Здесь даже можно упростить процесс, оборвав края вздымающихся и погружающихся участков. Вот и готова новая модель движений земной коры. В основе процесса горообразования будет либо перегрузка, либо недогрузка отдельных блоков.

И факты, подтверждающие эту модель, тоже имеются. В устье реки Ганг приносится столько песка, галек и валунов, что вся зона дельты Ганга прогнулась. За последний миллион лет она вдавилась более чем на тысячу метров.

А Гиндукуш, с которого сносятся осадки, вздымается. Снос осадков облегчает этот участок, и он за тот же миллион лет поднялся на 2-3 километра!

Так что же - найдена гипотеза, объясняющая все процессы образования гор?

Да, так думают те, кто придерживается этой гипотезы.

Согласимся на какое-то время- с ними. Начнем срезать вздымающиеся участки (ведь так происходит при выветривании). Они будут все быстрее и быстрее подниматься. И мы не знаем сил, которые остановили бы такой вздымающийся участок. Столь же катастрофическое положение

возникнет в зонах, куда сносится материал выветривания: они будут при этом бесконечно погружаться.

Вот такие бесконечные погружения и вздымания нам неизвестны. И если факты в какой-то мере подтверждают начальный процесс, то его реальное развитие не согласуется с теорией.

Приведу еще одну легенду, связанную с погружениями отдельных блоков. Она тоже пока еще не получила разрешения.

Главная гипотеза

На одной из лекций о причинах горообразования, которую я читал в весьма солидной аудитории, мне был задан неожиданный вопрос:

- Какая же установка дана из центра? У вас же есть, наверное, директива, какую из гипотез надо пропагандировать? Дайте и нам установку: какой гипотезе больше всего можно верить?

Мои слушатели явно не понимали меня, когда я заявил им, что в науке 'так не положено'.

Со студентами проще. Когда им излагаешь много разных точек зрения по одному и тому же вопросу, то всегда в конце лекции на кафедру попадает записка: 'А какой гипотезы придерживаетесь вы?' За этим наивным вопросом всегда виден подтекст: 'Скажешь - мы это и выучим. А то ведь можно и переучить. Да и, не дай бог, не ту гипотезу на экзамене

расскажешь'.

Конечно, все же 'главная' гипотеза имеется. 'Главная' - это та, которая сегодня принята большинст^ вом геологов. Иногда, чтобы ее отличить от других, ее называют теорией - геосинклинальной теорией.

Геосинклиналь - это удивительное образование в земной коре. Ее почти все геологи видят, рассматривая прошлое Земли, и не усматривают в настоящем.

Мы привыкли к таким приставкам: геосинклиналь Уральская, геосинклиналь Средиземноморская, геосинклиналь Аппалачская... Когда мы изучаем все эти геосинклинали, отчетливо видим, что для любой из них характерно на первых стадиях развития необычайно мощное накопление осадков. Земная кора в таких участках вдавливается, и прогиб заполняется осадочными и вулканическими породами.

Вот геосинклиналь Донецкая. В ней за сравнительно короткий (с геологической точки зрения) отрезок времени в 80-100 миллионов лет, в каменноугольном и пермском периодах, накопилась толща свыше 10 километров мощностью. А за тот же промежуток времени в Подмосковном бассейне, где в это время был режим, противоположный геосинклинальному (его называют платформенным), накопилось не более полутора километров осадков.

Именно к зонам мощного прогиба земной коры - к геосинклиналям - и был почти повсеместно в прошлые геологические эпохи приурочен интенсивный магматизм и, что главное, последующее горообразование.

Таких областей на поверхности земного шара мы в наше время не знаем. То есть имеются и зоны вулканизма и зоны прогибов, но сейчас они не занимают гигантских площадей.

Почему так? Это загадка, еще не разрешенная наукой.

Один из основоположников геосинклинальной гипотезы, французский ученый Э. Ог, пытался рисовать Атлантический океан в виде геосинклинального погружения. Он предполагал, что в такое погружение с бортов будут механически сноситься осадки, накапливаясь на его дне. Но океанологи доказали, что построения Ога кабинетны. Такого прогиба в осевой зоне Атлантики нет. Там, напротив и очень некстати, обнаружено поднятие.

Сторонники геосинклинальной гипотезы не сдавались. Они сочли поднятие за вновь формирующийся кряж.

Отредактировал и опубликовал на сайте : PRESSI (HERSON)

Океанологи привезли из осевой зоны Атлантического океана осадки. Оказалось, что их там накапливается ничтожно мало. Никакого сравнения с геосинклиналями прошлого не нашлось.

В современных океанических впадинах мы не видим мощного накопления осадков. Такие зоны, где прогиб компенсируется накоплением осадочных образований, имеются (как мы видели) в прибрежных областях: например, в дельтах Ганга и Миссисипи. Но эти участки незначительны по размерам и несравнимы с геосинклиналями прошлого.

Позднее появились сомнения в однотипности всех геосинклиналей. В единую гипотезу стали вносить поправки, придумывать новые термины.

Так появилась абортивная геосинклиналь, прервавшая свое развитие на каком-то-этапе; миогеосин-клиналь, в которой режим накопления осадков был ближе к платформенному; эвгеосинклиналь с характерным для нее вулканизмом и многие другие. Я насчитал более 50 разновидностей геосинклиналей, и число их все время возрастает.

Не случайно некоторые геологи стали задавать вопрос: а были ли вообще геосинклинали? И отвечают на этот вопрос отрицательно. Это - одна крайность.

Другая крайность - не только абсолютная вера в геосинклинали прошлого, но и стремление во что бы то ни стало найти их в современности. Их усматривают в Центральной Америке и вдоль восточного побережья Азии.

По-видимому, спор о геосинклиналях закончится после разработки новой гипотезы. Но даже контуры таковой пока еще не намечены.

А такое положение уже сковывает практику, тормозит геологические поиски и разведку, мешает выявить новые месторождения полезных ископаемых и в том числе, может быть, таких ценных, как нефть и медь. Ведь геологам давно известно, что полезные ископаемые встречаются обычно в определенных горных породах, и если возраст этих пород установлен неверно, то и поиски ориентированы неправильно.

Загадочный Урал

Урал, по представлению большинства геологов, был типичной геосинклиналью. Уральская корытообразная геосинклинальная впадина протянулась от Северного Ледовитого океана до Аральского моря. Не менее миллиарда лет эта впадина заполнялась^ осадками, главным образом морей, которые располагались не только в ней самой, но и на значительных пространствах с запада и востока. В уральской геосинклинали прогиб был настолько интенсивным, что накопились толщи пород огромной мощности.

Крайним было представление Д. Ожиганова, высказанное им в 1949 году. Он подсчитал, что только докембрийские осадки (архейские и протерозойские) имеют толщину свыше 100 километров! На все замечания, что это уж очень много, Ожиганов твердил, что так и было. Осадки, мол, могли вдавиться и в мантию.

Другие геологи, видя сильно измененные породы, говорили: не из мантии ли они вышли? Совсем недавно эта идея возродилась как один из возможных вариантов объяснения происхождения самых древних пород Евразии, найденных около города Кусы на Южном Урале (этим породам было свыше 5 миллиардов лет).

Столь же разноречивы разнообразные мнения о возрасте и об условиях залегания пород, развитых на так называемом восточном склоне Урала, Приведу только некоторые из них.

Не находили геологи в этих породах органических остатков - и на геологических картах закрашивали их как докембрийские (архейские и протерозойские).

Посчастливилось Г. Мирлину найти в одном месте распространения этих пород фауну каменноугольного периода - и на геологических картах огромные площади закрасили значком каменноугольного периода.]

Потом в этих породах никакой фауны не удавалось обнаруживать. И вновь значительные территории пометили новым, но уже более 'хитрым' значком. Их раскрасили цветом, обозначающим: 'Докембрий и палеозой, ближе неопределимые'. Не считаясь с тем, что сегодня

геологам предоставлены и микропалеонтологические, и геохимические лаборатории, и такой значок на карте совсем не к месту, они тем не менее его ставят.

Уральскую геологию лихорадило. Нашел А. Н. За-варицкий в 1921 году разломы-сбросы; увидел, что они имеют существенное значение для понимания условий залегания горных пород; написал об этом - и все геологи всюду стали видеть сбросы-разломы. Видели даже там, где их нет.

Пришлось академику Заварицкому ехать на Урал в 1939 году, чтобы смотреть на эти сбросы-разломы и ставить все на свое место. В 1941 году он написал, что в большинстве случаев его подводили к пашням, лугам, лесам, болотам и рекам, говоря: 'Вот в ста метрах отсюда один выход, а здесь - другой, ну, значит между ними сброс'. Заварицкий вполне правильно осудил подобное отношение к фактам.

И геологи перестали видеть сбросы. Не видели их даже там, где они есть.

Другие ученые увлеклись поисками разнообразных фаций - различных ландшафтных зон прошлого.

Слов нет, фации мы видим на каждом шагу. Были они и в прошлом. Есть, например, фация пляжа и фация скал. Примыкают они друг к другу? Примыкают. Различны они по своему облику? Различны, Значит, делается вывод, так было и в прошлом.

И там, где для объяснения несовпадения разнообразных пород ранее на карте рисовали сброс, теперь не показывали никаких разломов. Эти породы стали примыкать друг к другу, как разные фации. И значки сбросов-разломов исчезли со многих карт.

Все это я говорю не в осуждение геологов. Это дань моде. А мода есть мода. Сейчас, когда по всему свету прокатилась волна мини-юбок, даже те, кому их не стоило бы носить, все равно отдали дань моде.

Одно время на Урале было модно, ссылаясь на авторитет западноевропейских геологов, показывать на картах шарриажи. Этим термином обозначались в Альпах огромные наволоки - перекрытия древними породами молодых образований. Допустим, геологи видели, что протерозой лежал не на архейских породах, как надо бы, а на мезозойских, более молодых. Вот и считали, что при горообразовании протерозойские породы наползли на мезозойские. Ползти они могли десятки, сотни и даже тысячи километров.

Геологи Г. Н. Фредерике и О. Ф. Нейман-Пермяко-ва увидели ряд несоответствий в залегании уральских пород и пытались объяснить это с точки зрения модной в то время гипотезы.

Чтобы разобраться в том, есть ли шарриажи на Урале или их нет, Фредерике и И. И. Горский выехали (в тридцатых годах) на реку Чусовую. Посмотрели. Горский доказал своему коллеге, что шарриажей нет. Их значки сняли с карт. Не ставили даже тогда, когда В. Д. Наливкин обнаружил их в окрестностях города Чусового. Почему? Да потому, что многие считали, что шарриажей нет.

Со времен Мурчисона упорно держится представление об Урале как о горном хребте с западным и восточным склонами. Действительно, понятие 'склон' предполагает наличие какой-то вершины и скатов.

Однако каждый, кто пересекал Урал на широте Свердловска, видел, что никаких 'склонов' здесь нет; видел, что едет он по равнине, и единственная имеющаяся здесь гора Волчиха расположена не в осевой зоне, а на 'восточном склоне'; видел, что водораздел между европейскими и сибирскими реками - это не гора и что осевую зону спокойно пересекает река Чу-совая, берущая свои воды с 'восточного склона'. Но сила инерции так велика, что о 'склонах' Урала твердят, как о чем-то само собой разумеющемся.

Одно время было модно считать, что Урал родился почти мгновенно. По этому поводу геолог А, В. Хаба-ков еще в 1934 году писал: 'Историю уральской складчатой полосы... изображали в виде постепенного, почти непрерывного пульсирующего углубления, огромного прогиба и столь же утомительно спокойного заполнения этого корыта мощными толщами обломочных пород. Будто Урал возник в один прекрасный день, как Венера, прямо из пены морей'.

Выдержав битву со своими оппонентами, Хабаков доказал, что Уральские горы рождались в различные периоды и не сразу. После этого геологи стали видеть периодичность в рождении гор даже там, где ее не было.

Отредактировал и опубликовал на сайте : PRESSI (HERSON)

На сегодняшний день имеется 13 различных версий и гипотез о том, как рождался Урал.

Уральская геология необычайно сложна. Собственно, этим и объясняются различные точки зрения на происхождение Уральских гор. Мы и сейчас толком не знаем, что такое Урал.

Что такое Урал?

Мы часто оказываемся в плену слов, написанных во всех школьных учебниках и энциклопедиях, верим этим словам и поэтому не вдумываемся в их значение.

Вот и привычное слово 'Урал'. Кажется, все ясно и просто. 'Урал - горная Страна, простирающаяся вдоль границы Европы и Азии на 2000 с лишним километров и разделяющая две крупнейшие равнины СССР - Русскую равнину и Западно-Сибирскую низменность. Начинается Урал у берегов Карского моря и заканчивается у Мугоджар'.

Слышать и повторять эти слова настолько привычно, что стоит ли искать в сказанном какой-то другой смысл?

Но посмотрим на карту. Начнем с юга. Всмотримся в контуры Урала и увидим, что Мугоджары и Урал составляют единое целое. Значит, Урал не заканчивается у Мугоджар. Геологи спорят: куда следует продолжать Урал - в пределы Тянь-Шаня или на полуостров Мангышлак?

А теперь взглянем на северное окончание Уральских гор. И здесь у геологов нет единого мнения о том, куда тянется Урал. Большая часть исследователей продолжает Урал через хребет Пай-Хой на Новую Землю. Другие - на Таймыр. Наиболее умеренные 'топят' его в Карском море (поди - проверь!).

На западе еще сложнее. Мы часто слышим такие слова: 'Западный Урал', 'Пермский Урал'. Но в Перми нет таких складок горных пород, какие мы видим на Урале. Породы в окрестностях Перми лежат почти горизонтально, так же как и на Русской равнине. Откуда же возник Пермский Урал? Представление о нем выросло из анализа экономики этого района, из подмены геологии экономической географией. Отсюда возникло и неправильное представление о западной границе Урала.

Столь же нечетка и восточная граница Урала, где также смешиваются геологические и географические представления.

Вот, например, город Рудный. По географическим данным он входит в Казахскую ССР, по геологическим представлениям - это Урал. Где проходит настоящая граница Уральских гор на востоке, не знает точно никто.

Уральские горы в древности были значительно шире и занимали большую площадь. Потом с востока надвинулись моря и уничтожили значительную часть этих гор. Сейчас мы видим как под морскими осадками породы Урала далеко простираются на восток.

Ну, и уж если мы так 'знаем' Урал с поверхности, то можно представить, каковы наши знания о его глубинном строении.

Странная пропажа

Произошло ужасное событие: пропала уральская геосинклиналь!!! Факт пропажи установили геофизики.

Несколько лет они работали по плану Государственного сейсмического зондирования (ГСЗ). Работа эта довольно проста; в определенной точке закладывается взрывчатка, и вокруг устанавливаются сейсмо-приемники - чувствительные аппараты, улавливающие колебания, отраженные и преломленные различными слоями земной коры. Заряд взрывается, сотрясая землю-матушку, а приборы регистрируют эти сотрясения.

С помощью искусственных землетрясений удалось установить прежде всего толщину земной коры. Она оказалась ошеломляющей - такой же, как и в Подмосковном бассейне! Ошеломило это сходство потому, что в Подмосковном бассейне никогда не было геосинклинали.

Лишь кое-где на Урале приборы зарегистрировали небольшую вдавленность, да и она не превышала 3- 5 километров. В среднем же и в Подмосковном бассейне и на Урале толщина земной коры около 38- 40 километров.

Вот тут-то геологи и заволновались.

- Где же геосинклинальный прогиб? А он, по мнению Ожиганова, должен быть не менее ста километров!

- А может быть, уральской геосинклинали не было? И представление о ней - это только дань моде?

- Не выдумали ли мы эту уральскую геосинклиналь?

Вот тут вновь и вновь встают все те 'проклятые' вопросы, которые еще не разрешены геологами сегодня. Урал оказался областью загадок. Не все в нем так просто, как казалось Мурчисону.

Я видел сейсмические профили в момент их составления геофизиками. Это действительно первичный фактический материал, который позволяет вдумчивому исследователю поставить по-новому ряд вопросов уральской геологии. И крупный уральский геолог профессор А. Пронин публично заявил, что уральской геосинклинали не было.

Но я видел сейсмические профили после того, как они побывали в руках геологов, исповедующих уральскую геосинклиналь. Все в порядке! Все объяснено. Пятикилометровый прогиб налицо. На этом и строится геосинклинальная гипотеза.

Загадка уральской геосинклинали пока не получила удовлетворительного объяснения. Нужны новые факты и новые исследования глубинной геологии Урала. И только потом можно будет выработать новое представление об Урале и этим дополнить научные сведения о жизни земной коры.

В НЕДРАХ ПЛАНЕТЫ

Необычный репортаж

Раньше каждый-геолог мечтал забраться в скважину и посмотреть хоть одним глазком на те породы, которые проходит станок. Но нет, нужно ждать, когда мастер поднимет колонну труб и рабочие разложат на поверхности куски породы, поднятой с глубины, - керн.

Теперь с помощью микротелеглаза можно увидеть все, что находится в забое.

Микротелегдаз помещается во внешней части буровой штанги. По команде сверху он может вращаться и осматривать все затрубное пространство. Мощные фары дают достаточно яркое освещение. Отличные оптические линзы и электронные преобразователи позволяют получать почти любое необходимое увеличение.

Стекля микротелеглаза и фары защищены прозрачным чехлом из особой пластмассы, обладающей твердостью, близкой к алмазу.

Мы решили выбрать для демонстрации по телевидению участок устьевой зоны речки Мельковки, впадающей - вернее, впадавшей - в городской пруд. Теперь она навечно заключена в трубы. Это здесь, по свидетельству Мамина-Сибиряка, в 1813 году крепостная девушка Екатерина Богданова нашла золотой самородок. Ее вместе с самородком доставили к заводскому начальству. По закону того времени у владельцев завода могли отобрать в казну всю территорию, на которой найдено золото. Управляющий решил пресечь все возможности такого исхода. Самородок он отобрал, а девушку приказал высечь, чтобы впредь ей неповадно было заниматься подобными делами.

Сюда-то мы и привезли наш буровой станок. На специальных машинах к этому же месту подъехала ПТС - передвижная телевизионная станция.

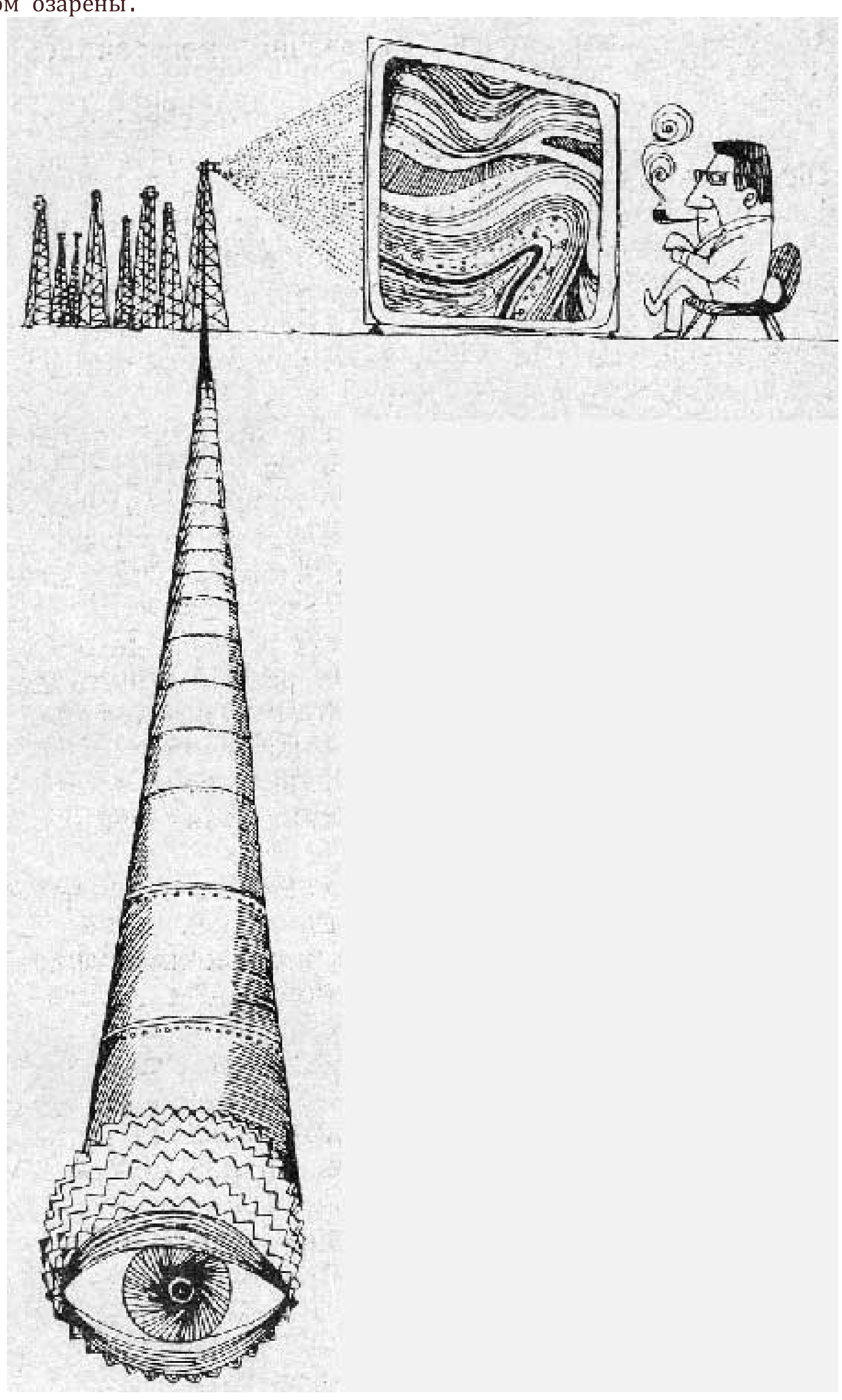
Потеснив купающихся и загорающих, мы начали бурение. Легко врезалась в речные пески буровая сталь. На первом же полуметре станок был остановлен. Нам не терпелось поскорее включить микротелеглаз.

Отредактировал и опубликовал на сайте : PRESSI (HERSON)

Я перешел в вагончик ПТС и стал следить за 'рассказом' телеглаза.

Открылся непривычный и чуждый нам мир. В ярком свете фар вырисовывались его контуры. Вот сфокусировались и стали отчетливо видны громады молочно-белых и дымчатых прозрачных глыб. Одни из них имели пилообразные края, другие оканчивались острыми пирамидальными вершинами, третьи были сглажены, как ледяные сосульки. Видение напомнило строки из стихотворения В. Брюсова 'Первый снег':

Это - область чьей-то грезы,
Это призраки и сны!
Все предметы старой прозы
Волшебством озарены.



Необычный репортаж

Неровности очертаний создавали между глыбами таинственные пещеры. Даже сильный свет фар терялся в их глубине. Вечной тишиной веяло от этого странного мира.

Невольно думалось: может быть, здесь находится та сказочная пещера 'Ста голов', которую витязи охраняли даже после своей смерти? Не в этих ли черных падях зарыты несметные сокровища покорителя Сибири Ермака? Говорят, надо сказать заклятое слово - и откроются богатства, заключенные в ее недрах.

Медленно вращался телеглаз, выхватывая одну за другой 'страницы' фантастических, кажущихся нереальными панорам. Такими обычно рисуют фантасты картины далеких миров. Для покорения их надо преодолеть тяготение и месяцами лететь в космосе. А тут, в центре крупнейшего города Урала, мы почти мгновенно погрузились в этот сказочный мир.

Вдруг в секторе обзора что-то ярко сверкнуло. На мгновение вспыхнули кроваво-красные тона, а пр-том снова все залила тьма.

Я попросил остановить обзор и сфокусировать установку на необычном объекте. И вот перед нами вытянулась гигантская балка со штрихованными плоскостями. Она заполнила почти все пространство экрана. Снизу ее подпирали дымчатые полупрозрачные горные хрустали, верх терялся во мгле.

Пучок света одной из фар телеглаза по пашей команде стал огибать балку, как бы ощупывая ее. Вместе с ним я проник во тьму и получил возможность оценить объем этой новой глыбы. И вдруг снова все залил густой кроваво-красный огонь. Это удалось взять на просвет один из участков балки.

И форма, и облик кристалла, и его цвет свидетельствовали о том, что перед нами был редкий кристалл брукита - одной из разновидностей двуокиси титана. Попадаясь ничтожно малыми крупинками, он не имеет никакой ценности. Там же, где брукит встречается в больших скоплениях, он представляет великолепную руду на титан.

Снова в путь. Но, видно, в верхней части речных песков пляжа встречается мало интересных минералов. На экране опять проплыли фантастические глыбы кварца различных оттенков и разнообразных очертаний. Оператор отключил телеглаз.

После необычных рисунков подземелья стали видимыми привычные контуры стадиона 'Динамо' - аппарат, находящийся на поверхности, показал загорелых людей, греющихся на пляже. Вполне обычной выглядела и наша передвижная буровая установка.

Механический переносный бур, приводимый в движение небольшим мотором, легко врезался в рыхлые грунты. И несмотря на то, что на пути бура встретились два или три валуна, он легко прошел сквозь них.

И вот снова дана команда - остановить бурение. Не терпелось скорее включить микротелеглаз и посмотреть облик грунтов на этой глубине.

Бур был остановлен удачно. Микропанорама неузнаваемо изменилась. Мы вошли в неповторимую по красоте гамму цветов. Все оттенки спектра засверкали, заискрились, завораживая своим блеском.

Захотелось обязательно подобрать для следующей демонстрации музыку. Она должна быть красочной, яркой, звучной.

Но довольно эмоций! Моя задача - разобраться в этой гамме красок и поставить все на свои места.

Панорама была остановлена вблизи прозрачной глыбы, в полуокатанных, сглаженных очертаниях которой отчетливо были видны углы и грани, складывающиеся в ромбопирамидальный многогранник.

В этой глыбе преобладал оливково-зеленый цвет. На некоторых гранях просматривался золотистый оттенок. Местами глыба сверкала интенсивно зеленым цветом, он был приурочен к двум-трем граням.

Отредактировал и опубликовал на сайте : PRESSI (HERSON)

- Уж не изумруд ли это? - тихо спросил кто-то.

Нет, это был не изумруд. Так выглядит минерал оливин. За золотистый оттенок его назвали хризолитом (хризос по-гречески - золото).

Чудесны силы природы. На образование оливина потрачен тот же кремнезем, что и в кварце, и немного железа с магнием. Но при формировании оливина кремнезема не хватило. И природой здесь была построена сложная кристаллическая решетка. В ней кремний соединился не с двумя атомами кислорода (как в кварце), а с четырьмя. Магний и железо прочно сцепились с таким каркасом. Получилось новое соединение, свойственное только тем типам пород, в состав которых входит мало кремния. Здесь силы природы подчинялись закону экономии материала при формировании горных пород.

Оливии, находящийся перед нами, усиливал свой зеленый цвет за счет того, что по микроскопическим трещинкам в нем стал развиваться темно-зеленый минерал - серпентин.

Вот такие прозрачные хризолит-оливины уральские ювелиры вставляют в кольца, броши, украшают ими узоры кулонов. Если же встречаются крупные скопления оливина, то минерал употребляют на изготовление огнеупорных кирпичей. На Урале имеются такие залежи в районе Нижнего Тагила.

Панорама медленно поползла дальше. Ушел из поля зрения хризолит-оливин. Его место заняла живописная группа, в центре которой был отчетливо виден могильный лютеранский крест.

Чтобы объяснить увиденное, я обошел каждую из этих глыб. То есть, конечно, я прошел перед экраном, на который передавалось изображение из скважины. Но вторым объективом {уже из ПТС) было подхвачено мое изображение и соединено с первым. На опытном объемном экране получилась жуткая, неправдоподобная реальность: я с указкой среди этого первозданного хаоса.

Крест возник из сдвоенных кристаллов ставролита, тоже, как и оливин, принадлежащего к огромному классу силикатов. В каркасе атомной решетки ставролита в еще более сложное сцепление соединены кремний, кислород, железо, алюминий и водород.

Ставролит не имеет практического значения. Он чаще всего встречается вместе с другими минералами в речных россыпях, там, где река размывает породы, возникшие при горообразовании, в зонах сильнейших давлений, прогрева, привноса горячей водой разнообразных солей и при других очень сложных геологических процессах. Такие породы развиты недалеко от Свердловска. Вообще же они тянутся по водоразделу между Европой и Азией, в области осевой части Уральского кряжа.

О двух других камнях, прислоненных к кресту ставролита, - солнечном и лунном - я однажды слышал легенду. На Урале много таких легенд. Кто их складывал и когда - трудно сказать. Может быть, горный ручеек, журча, нашептывал усталому путнику какие-то неясные слова. Может быть, степной ветер навевал образы, складывающиеся потом в осмысленные понятия. А может быть, в северных сполохах огненными красками расползались по небу контуры поэтических легенд... Кто знает пути и истоки народных сказов?

Много-много лет назад, гласит легенда, жили две сестры невиданной красоты. Одна из них была ярче и краше самого Солнца. Глаза другой, младшей, тихим светом своим напоминали сияние Луны.

Рядом с ними жил красавец - башкирский джигит. Полюбила его младшая из девиц. Ему же запал в душу огневой взор ее старшей сестры. Густо-синие искры вспыхивали в его глазах, когда он смотрел на. старшую, и равнодушно отводил он взгляд от лунных очей младшей.

Младшая, выплакав глаза, сразу в землю ушла. Загоревала и недолго пережила, ее старшая.

А красавец джигит покинул родимые уральские края и сложил свою голову где-то на Украине.

Немного воды утекло с тех пор. На родной земле стали находить камни красоты невиданной. Один из них - солнечный. Огненными переливами сверкают в нем солнечные блики. Другой камень - лунный. Нежно-голубым, ласковым отливом озаряет он душу того, кому посчастливится его найти. Чаще всего находят лунный и солнечный камень вместе.

А на Украине, говорят, нашли родной с ними камень. Зовут его Лабрадором. Переливчатым густо-синим светом загорается он на солнце и кажется невзрачным и серым при лунном свете...

Лучи света прошли мимо группы ставролита, солнечного и лунного камня. Каскад золотистых искр вырвался из солнечного камня, спокойный и ровный отсвет дал лунный. Оба перелива скрестились около мрачного ставролита. Казалось, яркие камни ищут синие отблески Лабрадора. Да нет их. Лежат эти синие искорки далеко на юге.

Правда, геологи все же разыскали Лабрадор на Урале. Но таких больших скоплений его, как на Волыни, нет на уральской земле.

Много других диковинных камней показал нам экран телеглаза. Но разведчики торопились. Им надо было увидеть на экране золото. Они мечтали встретиться с царем металлов в естественной обстановке.

Снова заработала буровая. Вечерело. Даже самые заядлые купальщики покинули набережную. Только наиболее любопытные стояли возле нас. Было тихо.



Необычный репортаж

Еще несколько оборотов - бур врезался в плотное ложе россыпи. Здесь, в нижней части песчаных накоплений пляжа, могут лежать и золотые самородки. А нашему телеглазу даже соринка покажется гигантской глыбой.

Опять отправился в путь микротелеглаз. И снова зарябило на экране. Но сейчас не было ярких красок. Преобладали мрачные черные и темно-бурые расцветки.

Как циклопические постройки, высились и громоздились здесь октаэдры и ромбододекаэдры железно-черных кристаллов. Грани некоторых из них были исчерчены штриховкой, параллельной диагонали ромбов. На других гранях просматривался синевато-сизый отлив. Часть кристаллов была сглажена - полуокатана. У таких кристаллов были стерты и штриховка и отлив.

Перед нами были скопления магнетита - окисла железа, спутника золота в россыпях. В больших природных скоплениях магнетит представляет лучшую железную руду. Здесь же практическая ценность его равняется нулю.

И вдруг среди кристаллов магнетита показался предмет необычной формы - идеальный металлический шар. Такие включения иногда попадают в россыпи из космоса. Это был типичный метеоритный шарик из никелистого самородного железа. Размер его - всего лишь несколько долей миллиметра. Здесь же он казался гигантским.

Рядом с метеоритным шариком и октаэдрами магнетита, кап бы подчеркивая геометричность этого мира, располагался идеальный куб. Он был светло-ла-тунно-желтым. Мои друзья радостно воскликнули: 'Золото!'

Нет, это был только пирит - сернистое железо, обычный спутник золота. Неопытные люди иногда принимают его за драгоценный металл! Вот, например, в очень старой кинокартине 'Искатели счастья' один из главных персонажей фильма чуть-чуть не стал убийцей из-за пирита, принятого им за золото.

Отредактировал и опубликовал на сайте : PRESSI (HERSON)

Снова фары микротелеустановки выхватили из тьмы скопления кристаллов магнетита. И вот, наконец, и золото.

Его тусклые округлые комочки даже не сразу привлекли внимание операторов. Это был обычный 'плас-товый металл' в виде окатанной, округленной лепешки. Поверхность лепешки была неровной, с многочисленными бороздками и углублениями.

Виденный перед этим кристалл пирита оставлял более яркое впечатление. Здесь же перед нами лежала матовая золотисто-желтая глыбка. И это то, за чем мы столько времени охотились.

Мои спутники как-то разочарованно сникли... Они объявили, что на этом передача закончена.

Это был первый опыт. Но и он оказался удачным. Тысячи зрителей увидели красоту подземного мира. И потом сотни таких установок устремятся в недра Земли, открывая людям скрытые там богатства.

Ну, а в заключение репортажа покаюсь: такой передачи еще не было. Пока это только мечта. Телевизионной камере пока еше легче проникнуть в космические дали, на поверхность Луны или в пучины океана, чем в глубь Земли. Правда, уже появились первые сообщения о том, что в одну из буровых скважин была опущена телевизионная камера. Она помогла буровикам обнаружить место аварии и быстро ликвидировать прорыв в скважину подземных вод, мешавших бурению.

Так что давняя мечта геологов - увидеть породы и минералы в глубине, там, где они созданы природой, - начинает исполняться. И наверное, скоро я или любой другой геолог будем вести такой телерепортаж. А изобретение объемного телевидения придаст таким репортажам иллюзию реального погружения под землю.

'Кипяченый' камень

Мне не приходилось держать в руках этот странный камень. Но я знаю, что он черный, с блестящими гранями включенных в него зеленовато-черных короткостолбчатых кристаллов. Это базальт. Название камня заимствовано от эфиопского слова 'базал', что значит 'кипяченый'. Камень этот рожден в клокочущих и пышущих нестерпимым жаром вулканических выбросах.

Кусок базальтовой породы, о котором идет речь, изучали многие ученые мира. Взят он был в необычных условиях - со дна Тихого океана, у острова Гу-адалупе, там, где глубина океана достигает почти трех с половиной километров. Естественно, возникает вопрос: кто извлекал этот камень, зачем это сделано?

Несколько лет назад в Нью-Йорке, на Международном океанографическом конгрессе, американские геологи рассказали о проекте бурения земной коры. А потом на ассамблее Международного союза геодезистов и геофизиков был создан Комитет по исследованию верхней мантии Земли.

Американские ученые начали бурение земной коры. По их расчетам, у острова Гуадалупе под толщей океанической воды должны были залегать рыхлые осадки дна океана, а затем коренное его ложе.

Вскоре были получены результаты. Действительно, начиная с глубины 3570 метров от поверхности океана бур встретил рыхлые осадки, прошел по ним 150 метров и врезался в очень плотные породы. По ним скважина прошла еще 36 метров. И бурение было прекращено, так как попасть снова в пробуренное отверстие не удалось. Почему же было предпринято это очень дорогостоящее бурение земной коры? Что такое земная кора? До сих пор жители Земли помнят события, разы* гравшиеся 21 мая 1960 года. В этот день весь земной шар испытал сокрушительные удары. Земля содрогалась. Страшная катастрофа обрушилась на западную часть Южной Америки. Невероятные бедствия испытал народ Чили. За четыре дня катастрофического землетрясения было разрушено много городов и поселков, пропало без вести свыше 4 тысяч человек и осталось без крова свыше 2 миллионов человек.

Морские волны вздыбились от содрогания Земли. Почти со скоростью реактивного самолета они неслись через Тихий океан и спустя сутки достигли берегов Азии. А под океанским дном с еще большими скоростями, перегоняя друг друга, мчались колебания внутренних зон Земли. Первые колебания достигли Москвы через 16 минут, позднее или раньше они дошли и до других городов всех стран мира.

Обработка полученных данных, как и сигналов других землетрясений, показала, что сейсмические волны проходят сквозь Землю с неодинаковыми скоростями. Анализ позволил выделить три большие зоны Земли - земную кору, мантию и ядро. По современным данным, земная кора имеет неравномерную толщину. Под океанами она всего 5 километров, а на континентах - в Европе, Азии, Африке, Америке - достигает 40-60 километров.

Ниже лежит мантия.

Американские ученые решили, что легче добраться до мантии Земли, в особенности до ее верхней части, если бурить в зоне дна океана. Вот и родилась идея сверхглубокой скважины, и тот образец, о котором говорилось вначале, был действительно вынут со дна Тихого океана. Его разбили на отдельные кусочки и разослали всем научным центрам мира. Попал он и в нашу Академию наук. Там его детально изучили, определили возраст. Оказалось, что этот кусок породы сформировался 200 миллионов лет назад.

Но всю земную кору пробурить не удалось. Сейчас американские ученые мечтают продолжить работы около Гавайских островов, где также нужно бурить 5 километров.

Международное сотрудничество ученых всегда предполагает соревнование. И в нашей стране тоже организована комиссия по проведению сверхглубокого бурения, создается проект, по которому в Советском Союзе будут буриться пять сверхглубоких скважин, и каждая из них достигнет глубины 15-18 километров. Что это за скважины и где их будут бурить?

Геологи утверждают, что в так называемой Миль-ской степи, в районе реки Араке, есть участок, где близко к поверхности подходит базальтовый слой Земли. Во всех участках земной коры наблюдаются, как правило, три слоя ее: самый тяжелый - базальтовый, над ним - гранитный, более легкий, еще выше - осадочный слой, который слагают осадки, сформировавшиеся либо на континенте, либо в зонах океанов и морей. Так вот, в Мильской степи почти отсутствуют первые два верхних слоя, и близко к поверхности подошел базальтовый слой. Что он представляет, мы не знаем.

Первая скважина, которая будет пробурена на большую глубину, ориентирована на зону базальтового слоя Земли.

Сможем ли мы найти очаги, питавшие некогда серебряное месторождение Кавказа, разгадаем ли закономерности распределения залежей медной руды в земной коре - на это ответит Кавказская скважина.

Нефтяной котел

Получилось как-то так, что все глубокие скважины ставили своей задачей поиски залежей нефти. Сначала ее добывали с глубины полукилометра, потом - 2, затем 5 километров. Чем глубже вгрызались буровые стволы в недра Земли, тем больше и больше нефти там находили.

Геологи полагают, что нефть - это поверхностное образование, что она произошла из тех остатков жизни, которые захоропялись либо в морях, либо в дельтах рек, либо в океанах. И химический анализ как будто подтверждал эту гипотезу. Но так ли это?

Есть удивительное место в Советском Союзе. Оно расположено к северу от устьев Волги, Урала и Эм-бы. Его называют Прикаспийской впадиной. Обычно впадина - понятие условное. Но, оказывается, на этом участке действительно имеется впадина - не'на поверхности Земли, а в гранитном слое. Здесь накопились мощные толщи осадочного слоя земной коры. С точки зрения гипотезы о происхождении нефти из остатков животных и растений, отложившихся за время многих геологических периодов за сотни миллионов лет, интересно посмотреть, что же находится в такой впадине. Нет ли там еще больших концентраций нефти? И вот там бурятся глубочайшие скважины в нашей стране. Они достигнут глубины 7-8, а потом и 15 километров.

Медь или нефть?

Выходит гранитный слой Земли. Каково его строение? Нет ли в нем, в этом слое, застывших очагов, питавших в свое время медные и никелевые месторождения Кольского полуострова?

А может быть, здесь - решение других проблем и загадок? Еще в прошлом столетии Д. И. Менделеев поставил вопрос о неорганическом происхождении нефти. Он считал, что нефть могла

Отредактировал и опубликовал на сайте : PRESSI (HERSON)

образоваться в глубинах Земли за счет воздействия воды на соединения металлов с углеродом, на карбиды металлов. Горячая вода под давлением может отнять у карбидов металлов углерод, соединить его с водородом воды и создать углеводороды, то есть, по существу, нефть.

Кстати, не так давно случилась здесь, на Кольском полуострове, небывалая история. Горный десятник, работавший в апатитовом руднике близ города Кировска, услышал какой-то странный свист и шум, идущие из-под земли. Кто-то неосторожно предложил: 'Попробуем - подожжем?..' И попробовали... Вспыхнувшая спичка вызвала взрыв, К счастью, десятник и рабочие отделались только ожогами.

Позднее выбросы газа повторились. Изучить их поручили одному из ученых Кольского филиала Академии наук СССР. Он выяснил, что в магматических породах окрестностей Кировска содержится столько нефтяного газа, сколько его бывает в самых крупных нефтяных месторождениях мира, но, к сожалению, этот газ трудно взять: он очень крепко спаян с горными породами. Откуда же он взялся? Ведь в магматических породах не может быть жизни. Сам собою напрашивается вывод о том, что Д. И. Менделеев, возможно, был прав.

Если газовые скопления в таких количествах обнаружены вблизи поверхности Земли, может быть, есть они и на глубине? Может быть, Кольская скважина ответит именно на этот, главный вопрос? Может быть, здесь будут открыты новые мощные ресурсы энергии, в которых так нуждается промышленность Кольского полуострова?

И другая проблема большой научной важности возникла перед учеными при проектировании Кольской скважины. Недалеко от Кировска, в районе речки Вороньей, выходят горные породы, которые по возрасту пока что самые древние на Земле. Им 4- 5 миллиардов лет. Невольно встает вопрос: если такие породы выходят на поверхность, то что мы встретим на большой глубине? Не придется ли нам 'увеличить' возраст Земли, который сейчас оценивается в 5-6 миллиардов лет?

Ископаемый Урал

На Урале, в определенных его участках, находят странные камни - их называют пегматитами. Пегма - греческое слово, оно означает 'крепко связанный'. В пегматите действительно крепко спаяны два минерала - кварц и полевой шпат. Они настолько быстро кристаллизовались, что не успели занять 'независимое' пространство и, превращаясь в камень, проникли друг в друга.

Если разрезать такой камень и отшлифовать его поверхность, то'й> ней можно увидеть странные знаки, похожие на еврейские или ассирийские письмена.

Естественно приходит намерение прочитать эти таинственные письмена, и однажды, просматривая древнееврейско-русский словарь, я наткнулся на знаки, которые удивительно похожи на некоторые узоры отшлифованного пегматита. Треугольник вершиною книзу означает слово 'наследник', три прямоугольных треугольника - 'исчезнувшие горы'. Получается многозначительная надпись: 'наследники исчезнувших гор', то есть наследник тот, кто расшифровал надпись.

Конечно, это случайное совпадение, и здесь хочется желаемое выдать за действительное. Но дело в том, что в местах, где выходит пегматит, с помощью приборов можно обнаружить идущие из глубины сигналы, которые говорят о сильных магнитных возмущениях и возмущениях силы тяжести. Расшифровывая эти сигналы, геофизики узнали, что на широте города Нижний Тагил Урал пересекается какими-то грядами, не выходящими на поверхность. Эти гряды, по-видимому, представляют корни древних гор. Их назвали Биармийскими в честь страны Биармии, располагавшейся в Предуралье в XII веке.

Одна из скважин около, города Краснокамска подняла на поверхность с большой глубины образцы горных пород этих гор. Они оказались очень древними- им было около 2 миллиардов лет.

Нам известно, что повсеместно, на всей Земле, где встречаются горные породы этого почтенного возраста, они содержат большие скопления железной, медной, урановой руды, алмазов и других природных богатств.

Может быть, и этот горный кряж, протянувшийся на 1,5 тысячи километров от Кирова до Оби, является своеобразной кладовой, где могут содержаться все эти полезные ископаемые. Как не посмотреть, что же представляют эти ископаемые, ныне не существующие горы?

По одному из вариантов скважину предполагается пробурить здесь, в районе Нижнего Тагила, где близко к поверхности могут подходить эти древние погребенные горы. Есть, правда, и другие проекты закладки Уральской скважины. Ближайшее будущее покажет, какой из них ценней.

На краю земли

На Курильских островах, в зоне перехода земной коры континентального типа в кору океанического типа, сведены до минимума гранитный и осадочный слои и близко к поверхности подходит базальтовый слой, но он не имеет такой толщины, как в Закавказье (40-50 километров). Его мощность здесь всего 12-15 километров. Если пробурить скважину с одного из островов Курильской дуги, то через 12-15 километров она пройдет всю толщу земной коры.

Что мы там встретим? На этот счет среди ученых нет единого мнения. Одни говорят, что под земной корой располагается слой более высоких температур, что там все разогрето до такой степени, что изменение давления может привести к образованию жидкой магмы. Значит, скважина может врезаться в сплошной слой такого вещества и вызвать к жизни вулкан.

Другие считают, что вулканические породы имеют очаги, которые только в некоторых местах могут способствовать .рождению магмы. В других местах под земной корой лежат твердые массы. Сигналы землетрясений, проходя по ним, ускоряют свой бег, а это характерно именно для твердых и сверхтвердых пород. Не вырастет ли из Земли обелиск, 'выдавленный' из подкоровых частей? Обелиск, образованный породами такой твердости, что даже алмазные буры и квантовые генераторы не смогут справиться с ним. Может быть, человечество получит сверхтвердое вещество, которое будет резать алмаз, как нож масло.

А может быть, на этой глубине нет повышенных температур и, наоборот, царит необычайный холод? Может быть, при продвижении в глубь Земли мы встретимся с чередованием горячих и холодных зон? Нельзя ли с этой точки зрения попытаться по-новому обосновать магнитные свойства Земли? Не порождаются ли они бесконечно циркулирующим электрическим током? И наконец, если мы действительно встретим такую зону сплошного электрического тока огромной мощности, то нельзя ли поднять на поверхность колоссальный поток энергии, которая еще совершенно не затронута и бесполезно лежит в недрах Земли?

Технические трудности

Конечно, можно много [говорить о том, что мы получим, проникнув в недра нашей планеты. Но нужно также и реально смотреть на будущее. Если в глубинах планеты находится царство высоких температур, то для буровых станков нужно предусмотреть особый, сверхжаропрочный металл.

А если в недрах планеты господствует холод, то металл должен обладать совершенно другими свойствами. Ведь всем нам известно, как изменяются свойства металлов в зонах Полюса холода, где всего минус 80 градусов. А если температура под земной корой будет достигать еще меньших значений и приблизится к минус 273 градусам, когда электрический ток может пульсировать бесконечно, когда тела принимают свойства сверхпроводимости?

Возникает, как видно, много вопросов.

Нужно подумать о том, как будет доставляться питание к забою скважин. Перед исследователями встанет очень и очень много вопросов - как все это осуществить?

А может быть, технически выгоднее решить проблему иначе: не бурить скважину, а заложить шахту?

Десятки и сотни таких вопросов стоят перед нами. Так сейчас в США и в СССР в тесном содружестве решаются проблемы проникновения в глубины недр, но как конкретно все это будет осуществлено, покажет будущее. Сейчас ясно лишь одно: американские ученые ставят узкую задачу - достичь мантии за счет бурения только базальтового слоя. Мы, советские ученые, ставим более широкую проблему - мы хотим изучить и осадочный, и гранитный, и базальтовый слои земной коры, и верхнюю мантию Земли. Соревнования ученых в деле достижения новых и новых фактов продолжаются.

Отредактировал и опубликовал на сайте : PRESSI (HERSON)

Лаборатория 'Крот'

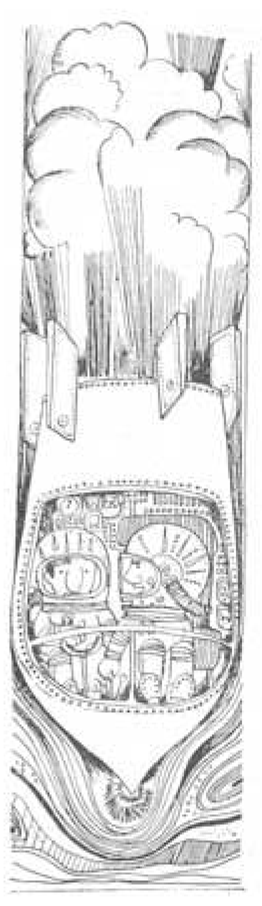
На Кубани, близ станицы Медведовской, в июле 1967 года буровая бригада Петра Фомина подняла керн с глубины 6200 метров! Это рекорд Европы! До этого самой глубокой в Европе считалась скважина, пробуренная во Франции на глубину в 6140 метров.

А теперь займемся арифметикой. Разделим 6 356 863 на 6200. Получим цифру 1025 с дробью. Это означает следующее: были взяты средний полярный радиус Земли и глубина максимальной скважины. Делением мы установили, что нужно еще таких 1024 скважины, чтобы достичь центра Земли.

Итог плачевный: глубочайшие скважины мира проникают в Землю не глубже, чем жало комара в кожу слона!

Невольно задумываешься: а есть ли смысл конструировать удлиненные стволы скважин? Нет ли других путей проникновения в земные недра, если не к центру планеты, то хоть к мантии Земли?

В вечерние апрельские сумерки, когда Москва тонула в нежной сиреневой мгле, на экране монументального здания центральной правительственной газеты появилась краткая информация:



Лаборатория 'Крот'

'Институты ВЭИ и Машиностроительный закончили детальную разработку проекта геолога Мареева. Специально сконструированный бурильный снаряд углубится в недра Земли, имея внутри себя команду из трех человек во главе с изобретателем. На глубине пятнадцати километров будут установлены термоэлектрические батареи для превращения подземной теплоты в электроэнергию...'

Как всегда, ученых опередили писатели-фантасты. Я выписал здесь один из начальных абзацев книги Г. Адамова 'Победители недр'.

Я не буду пересказывать сюжет романа. Он несложен: получили задание, стали выполнять, были неполадки, но все кончилось благополучно: задание выполнили. Нам важно подчеркнуть

идею подземного вездехода, которая сейчас разрабатывается во многих научно-исследовательских лабораториях мира.

Автор американского подземного вездехода У. Адаме строит свой проект на основе закона Архимеда. Вездеход дамса плавает, точнее, погружается, расплавляя зону дна. Источник энергии - атомные реакторы.

Возможно, что на американского ученого повлияло сообщение нашей печати о двух смельчаках, Иванове и Попкове, совершивших неслыханный дрейф на глыбе горной породы по потоку лавы, вытекавшей из жерла одного из камчатских вулканов. Если можно плавать по раскаленному потоку лавы, то можно в специальных аппаратах и погружаться в нее.

По проекту Адамса подземный вездеход несет на себе груз (конечно, жароустойчивый). В момент всплытия груз отцепляется, и судно поднимается кверху.

Представим на мгновение, что проект Адамова или Адамса осуществлен. Что мы получим, погружаясь в глубокие зоны?

Трудно представить себе все многообразие полезных ископаемых, нетронутые запасы которых лежат и ждут своих владельцев. И золото, и уран, и медь и драгоценные камни - все дары Земли будут наградой тем, кто прорвется в эти глубины.

А что еще глубже?

Лет двадцать назад мне пришлось быть в Москве у академика В. А. Обручева - одного из лучших популяризаторов геологической науки.

Мы решили основные дела, а потом, речь зашла о том, как работает этот удивительный ученый. Владимир Афанасьевич ввел меня в свою внутреннюю лабораторию, которая издали казалась таинственной и непостижимой.

- Все дело в упорном, неутомимом, никогда не прекращающемся труде, который ежедневно должен вести ученый. Вы постоянно, - говорил Обручев, - должны пополнять свой научный багаж. Но проводить эту работу надо систематически, все время систематизируя накопленный материал.

Владимир Афанасьевич Обручев показал мне свою 'эрудицию', разложенную по ящичкам картотеки.

- Невозможно, - подчеркивал он, - держать в памяти многочисленный справочный материал- Все новые и старые данные по любому из интересующих вас вопросов должны быть на форматных листочках разложены по соответствующим разделам. И эти разделы должны постоянно пополняться.

Для начала академик рекомендовал собирать материал по ограниченному количеству тем. Потом сама жизнь заставит расширить круг вопросов.

Как классифицировать и пополнять свои записи?

Технически очень удобно выбрать один формат записей. Лучшим является, по признанию многих, формат, укладывающийся в карман. Такие карточки всегда можно брать с собой.

На листочках могут быть подклеены и вырезки из газет и журналов (конечно, своих, а не библиотечных), и выписки из прочитанных книг.

Я воспользовался советом Обручева, и с тех пор листки картотеки помогают освежить в памяти давно прочитанные мысли, факты, идеи.

Однажды мне предложили прочесть лекцию на тему: 'Магнитные свойства Земли'. Я знал, что у меня есть пухлая папка, посвященная этой теме. Я отчетливо понимал, что ответ на этот вопрос связан с представлениями о внутреннем строении Земли. Это моя тема. И я согласился.

Вечером, просматривая материал, я вчитался в сообщения космонавтов о радиационных поясах вокруг Земли, об открытии Вернова - Ван-Аллена, рассказавших миру о том, что магнитные

Отредактировал и опубликовал на сайте : PRESSI (HERSON)

свойства ощутимы на расстоянии 60-70 тысяч километров над поверхностью нашей планеты. Были здесь и сообщения о связи магнетизма Земли с жизнью Солнца. Имелись эффектные описания полярных сияний, также подчиненных магнитной жизни Земли и Солнца.

Рядом с этими листочками были и другие. На них - выписки из старых учебников, где сказано, что магнетизм Земли связан с наличием у нашей планеты железного сердечника. На листочке был поставлен жирный вопрос и пометка: смотри 'Температурный режим Земли', листочки № 785 и 20201.

В папке, посвященной материалам по температуриому режиму, я быстро нашел эти листочки. На одном из них выписано, что магнитные свойства исчезают у железа при температуре плюс 760 градусов Цельсия. И снова вопрос.

Мы все воспитаны на представлениях (кстати, ничем не доказанных) о наличии весьма высоких температур внутри Земли. На заре развития геологии ученые считали, что температура в среднем изменяется при продвижении в глубь Земли на один градус на каждые 33 метра.

К листочку № 785 была подклеена бумажка с несложными арифметическими выкладками. Радиус Земли (экваториальный) равен 6 378 245 метрам. Это было поделено на 33. Красным карандашом обведена итоговая цифра: 193 280! Такова температура в центре Земли.

Не правда ли, эффектно? На поверхности Солнца температура достигает (всего!) 6 тысяч градусов. А у нас внутри Земли около 200 тысяч! Да простят мне мои коллеги - рядом написано слово: 'Чепуха'.

К такому же выводу пришли, по-видимому, многие из тех, кто задумывался над этим вопросом. Тут же приведен ряд цифр, по данным 'авторитетов', снижающих температуру внутри Земли до 10, 8, 7 тысяч градусов.

И снова пометка красным карандашом: один из ученых рассчитал, что температура внутри Земли менее 4240 градусов! Дело .в том, что, по его расчетам, в условиях высоких давлений магнитные свойства железа теряются именно при этой температуре, а не при 760 градусах. Отсюда и вывод.: температура в центре Земли должна быть меньше 4240 градусов.

Самое странное, что многие во все это верят! Доказательств нет никаких, в том.числе и экспериментальных. А возможное выдается за действительное.

На листочке № 20201 оказались выписанными современные факты об изменении температур, полученные в результате измерений в глубоких скважинах в различных районах мира. Цифр было много. В большинстве случаев они были весьма далеки от средних значений в один градус на 33 метра.

Оказывается, температура изменяется на один градус иногда каждые 100, иногда -- 150 метров, а иногда и при погружении на один метр. Зафиксированы случаи не только повышения, но и понижения температур.

Особенно эффектными оказались сведения по горе Янган-Тау - 'Горящей горе', на Урале. До глубины в 300 метров температура повышалась на один градус на каждый метр!

Я как сейчас помню свои впечатления от посещения этой горы (мои записки из полевой книжки тоже были приколоты к листочку картотеки). На горе Янган-Тау расположен курорт. Из скважины, с глубины 300 метров, поступает радоновый газ. Он излечивает сложные артриты - ревматизмы. Я видел только что привезенных больных, скрюченных болезнью. Но особенно меня поразили люди, которые здесь на танцплощадке выплясывали что-то вроде рок-н-ролла или твиста. В то время эти танцы были чуть ли не под запретом. И главный врач, как бы оправдываясь, сказал:

- Их надо понять. Три месяца тому назад они считали себя безнадежными калеками. Их привезли сюда такими же скрюченными. Это излечившиеся.

- Так почему же вы не бурите глубже? Там могут быть еще большие запасы этого драгоценного газа.

- Пробовали. Бурили. Оказывается, ниже трехсотметровой отметки температура начинает снижаться. Здесь встречена термическая аномалия.

Есть много точек зрения на ее природу. Но факт тот, что температура с увеличением глубины изменяется не только в сторону однозначного увеличения, но и в сторону уменьшения.

Среди критических заметок, оценивающих новые факты, на этом листочке дана новая ссылка: 'Смотри взгляды академика Вернадского' - и дан номер ссылки.

'Все представления об огненно-жидком или расплавленном состоянии планеты, - говорил академик, - внесены в науку чуждыми ей, по существу божественными, представлениями о мире... Мыслимо и допустимо, что температура в направлении к центру планеты быстро понижается'.

Так как же строить лекцию о магнетизме Земли? Рассказать слушателям старую гипотезу о железном сердечнике, разбавив ее современными новинками, или придумать что-то иное?

Еще папки. Их материал тоже надо учесть. Ведь представление о железном сердечнике Земли основано на взглядах академика Ферсмана об изменении химического состава Земли при продвижении вглубь, к ее центру. Эти взгляды были в великолепной научно-художественной форме отражены в романе А. Толстого 'Гиперболоид инженера Гарина'. Чем глубже - тем тяжелее породы. И в папке по силе тяжести Земли у меня оказались выписки, основанные на двух бесспорных данных. Общая плотность всей Земли 5,52. Плотность же земной коры всего 2,7-2,8.

Кажется, какие могут быть еще сомнения? Значит, в центре Земли могут быть и золотой пояс и железный сердечник!

Так и думали. Считали, что уж это-то бесспорно.

Но с развитием техники появились сомнения.

'Героем дня' сейчас оказался молодой кандидат наук Стишов, еще не вышедший из комсомольского возраста. Стишову удалось получить под большим давлением новую разновидность кварца, имеющую значительно больший, чем у природного кварца, удельный вес. Оказывается, огромное давление пе-? рестроило атомную решетку минерала. Он просто уплотнился. Ученые называют теперь такую разновидность стишовитом.

Стишовит и ему подобные минералы позволяют усомниться в правоте старых воззрений о золотом поясе планеты, то есть отвергнуть идею изменения химического состава с глубиной.

Значит, на глубинах могут быть те же минералы и горные породы, что и вблизи поверхности Земли. Там может быть и нефть, только в ином состоянии.

Вот сколько загадок раскрылось при просмотре картотеки только по двум темам!

НЕМНОГО О БУДУЩЕМ

Слово об изумрудах

Таинственным шепотом из уст в уста только верным людям передавали жители европейских стран эпохи средневековья: тот, кто родился в шестой месяц года, должен носить на себе изумруд, ибо камень этот отгоняет лихие мысли, оберегает от чар любви.

Шли века. Отброшены ненаучные представления. Популярной стала гипотеза философа Канта и математика Лапласа.

Горячим дыханием расплавленной огненно-жидкой массы - магмы начали объяснять рождение многих камней. Ярко-зеленый изумруд, этот царь камней, вместе с его родными братьями - синевато-зеленым аквамаринам, розовым воробьевитом и желтым гелиодором - стали считать порождением магмы.

Но вот сначала робко, а затем все громче и громче стали раздаваться голоса о том, что взгляды маг-матистов не универсальны, что под земной корой нет сплошного океана магмы, что там лежит вещество мантии Земли, в несколько раз более твердое, чем сталь... Из этих представлений вытекало, что нужно искать иные закономерности рождения камней.

Отредактировал и опубликовал на сайте : PRESSI (HERSON)

Ученые выявили эти закономерности. При рождении гор развивается огромное давление, перерождающее многие горные породы. Простой прогрев вещества, без его расплавления, видоизменяет - метамор-физует - породу. И в это же время глубоко под землей непрестанно идет процесс переработки горных пород под воздействием просачивающейся воды и перегретого пара. Они растворяют отдельные минералы, выносят растворенные соли, а на месте удаленных частиц ложится новое вещество. Одновременно с метаморфизмом горных пород идет образование руд и рождение драгоценных камней.

В моей коллекции есть удивительный камень из Керченского железорудного месторождения. Это кость тюленя. На ней отчетливо видны бугорки, к которым прикреплялись мышцы. Сохранность кости идеальная, но есть одна странность: вся кость состоит из железной руды.

Что же, во время накопления железной руды (это было несколько миллионов лет назад) в море плавали тюлени с железными костями? Конечно, нет. Просто вода растворила и вынесла из этой кости все соли фосфора и кальция и вместо них принесла соли железа.

Но и магматисты не сдавались. 'А вулканы? - говорили они. - Это же и есть те отдушины, по которым повсеместно из-под земной коры изливается подземное расплавленное вещество'.



Слово об изумрудах

Им возражали. В настоящее время на поверхности Земли около 500 вулканов. Они распределены на площади в 510 миллионов квадратных километров. То есть, грубо говоря, на каждый миллион квадратных километров приходится один вулкан. И в нашей стране 'по плану' должно быть не менее 22 вулканов.

Правда, мы и здесь перевыполнили 'план'. У нас около 60 действующих вулканов, но все они расположены неравномерно, на очень ограниченной территории, на востоке страны. Только очаговым, а не повсеместным расплавлением вещества можно объяснить такую неравномерность, характерную для всей Земли.

Так, в творческих дискуссиях, взаимно обогащая свои гипотезы, накапливали материал магматисты и их противники - трансформисты.

Мне захотелось проверить правильность рассуждения тех и других на примере рождения изумрудов. По моей просьбе аспирант Б. Пильщиков отобрал пробы в том месте, где, по классической магматической теории рождения изумрудов, должны были располагаться породы, возникшие из магмы.

Собранные образцы были переданы во Всесоюзный геологический институт профессору И. Покровской, и та определила в них обрывки кембрийских водорослей, живших на Земле более полумиллиарда лет назад.

Конечно, скептики-магматисты не поверили этим определениям. Они послали в этот же район 'своего' геолога. Тот повторил отбор образцов. Снова образцы пропутешествовали в Ленинград, но к другому специалисту - Е. Андреевой. И вновь не только были подтверждены определения Покровской, но и найдены многие другие кембрийские органические остатки.

После повторных определений стало ясно, что надо пересматривать основы классического понимания происхождения изумрудов. Ведь водоросли не могли сохраниться и тем более жить в расплавленной лаве, уничтожающей все живое.

При находках изумрудов обращает на себя внимание то обстоятельство, что совместно с ними всегда встречаются различные полевые шпаты и особенно их разновидности - альбиты. Есть среди них и прозрачные камни с нежно-синеватым отливом. Сосуществование полевых шпатов и изумрудов заинтересовало знатока этого дела доцента А. И. Шерстюка. Он написал мне однажды химический состав тех и других минералов {дав их в форме окислов) и особенно подчеркнул изумительное тождество процентного содержания в них главнейших компонентов. Вот так это выглядит:

Изумруд:	Альбит:
окись бериллия - 14,1%	окись натрия - 11,79%
окись алюминия - 19,0%	окись алюминия - 19,4%
окись кремния - 66,9%	окись кремния - 68,81%

Значит, разница сводится к тому, что в состав изумрудов входит окись бериллия, а в состав альбитов - окись натрия. Что это - случайное сходство или, может быть, глубокое родство? Не произошел ли изумруд из альбита?

Как же шел при образовании изумруда (если он формировался из альбита) процесс выноса и привноса вещества? Так же, как и при 'переделке' тюленьих костей?

Может быть, действительно при выносе и привно-се вещества натрий замещается бериллием? Или следует все-таки поискать и необычных решений?

Еще пока не осуществлены атомные реакции превращения натрия в бериллий, но такое предположение мне представляется в принципе допустимым. Мы еще не знаем всех путей воздействия космического излучения на горные породы Земли. Первичное излучение задерживается радиационными поясами, магнитным полем нашей планеты. Но бывают моменты, когда излучение достигает Земли. И мы не знаем толком, каково было магнитное поле Земли в далеком прошлом. Не пропускало ли оно раньше значительно больше частиц?

Наконец, бывают в жизни нашей солнечной системы моменты, когда возникают магнитные бури и поток первичного космического излучения прорывается к поверхностям планет. Так, 28 февраля 1956 года на Солнце, как мы уже говорили, был взрыв, равный по силе одновременному взрыву миллиона водородных бомб. На некоторое время при этом было нарушено магнитное поле Земли. А раз так, могли подвергнуться облучению и горные породы. Как воздействовал на них поток первичной радиации? Все это предстоит изучить в будущем.

Конечно, все сказанное пока не является еще даже гипотезой. Но уже сейчас ясно, что мы не можем оставлять без внимания проблемы взаимоотношений космоса и пород Земли. Нельзя же в наш век все списывать па таинственную, никогда никем не виданную мантию Земли.

Периодическая система минералов

Мой друг Иван Иванович, геолог одного из северокавказских геологических учреждений, рассказал мне любопытную историю.

Во время одного из маршрутов в верховьях реки Лабы под проливным дождем прислонился он к скале и увидел гнездышко маленькой п гички. Птенцов в гнездышке уже не было. Светлый пух, устилавший дно гнездышка, несмотря на дождь, был сухим. 'Наваждение', - подумал мой друг. Взял он этот пух, завернул в бумажку и, вернувшись домой, подверг тщательному исследованию. Желтоватый, местами светло-зеленый пух несколько напоминал вату, но очень, очень мягкую. Он действительно не смачивался водой.

- Что бы вы думали? - закончил рассказ Иван Иванович. - Этот пух оказался минералом немали-том,- или, вернее, волокнистой разновидностью другого минерала - брусита, гидрата магния. Птичка разыскала немалит и использовала его для постройки гнезда.

Может быть, и забылась бы эта история, но вот, перебирая коллекцию минералов, просматривая в сотый, тысячный раз свою коллекцию, я как-то обратил внимание, по-особому посмотрел, на

Отредактировал и опубликовал на сайте : PRESSI (HERSON)

удивительное сходство определенных признаков среди совершенно несхожих между собой минералов.

Вот шестоватая каменная соль. Ее острые иглы (я подчеркиваю - иглы) вонзаются в руки весьма чувствительно, напоминая о том, что такой вид соли вообще противопоказан.

В одном из учебников минералогии говорится, что каменная соль легко узнается по весьма совершенной спайности: как ее ни долби - каждый ее осколок, даже самый мельчайший, будет иметь форму куба. Лишь в большом учебнике для вузов и в справочнике следует замечание, что волосистость у соли шестоватой такая же, как у асбеста, но чем это вызвано - не говорится. Рассказывают, что в некоторых месторождениях шестоватая соль встречается среди глинистых прослоев в виде перешейков, ориентированных перпендикулярно уступам трещин.

А вот в очень древнем месторождении - Солот-винском, разрабатывавшемся в районе реки Тиссы сотни лет, шестоватый вид каменной соли встречается вовсе не среди глинистых прослоев, а в общей массе каменной соли.



Периодическая система минералов

Такое же удивление вызывает пушистый, как асбест, кальцит. Его так и называют - атласный шпат или асбестовидный кальцит. Его привезли мне из окрестностей города Кунгура, расположенного в Предуралье.

Я часто показываю свою коллекцию минералов знакомым, и, когда дело доходит до атласного шпата почти все в один голос мне говорят: 'А, асбест, это мы знаем'. И удивляются, что здесь нет ничего свойственного асбесту, кроме формы.

А сколько других таких же волокнистых и шесто-ватых минералов! В их числе обычный, или хризолитовый асбест, голубой асбест, противостоящий кислотам' и многие, многие другие. Пожалуй, если учесть все исключения, подобные описанному, шестоватых и асбестовидных разновидностей можно насчитать око^ ло пяти-семи процентов от общего числа всех минералов. Получается свыше 200 минералов - это очень и очень много.

Мы знаем много десятков магнитных минералов, причем иногда даже сам магнетит встречается и в магнитной и в немагнитной разновидности. Недавно я был в районе Магнитогорска. Главный геолог металлургического комбината Владимир Иванович Бондаренко показал нам карьер районного города Атач - горы Магнитной. В качестве диковинок он подарил нам редчайшие куски магнетита, обладающие магнитностью, все же остальные руды горы Магнитной - немагнитны, тогда как другие минералы, встречающиеся и на Урале и во многих других местах, - магниты.

Чем объяснить сходство и несходство минералов по этому признаку? В учебнике говорится, что такой-то минерал обладает такими-то свойствами. Этим все сказано. Среди этих свойств называют твердость: одни минералы очень твердые, другие менее твердые, третьи совсем мягкие, как тальк. Называют большой удельный вес, по которому нужно распределять представителей царства минералов, цвет, оптические, электрические свойства; и после упоминания о каждом из таких свойств говорится, что это свойственно минералу, и только в редких случаях встречаются объяснения, почему такие-то свойства встречаются у таких-то минералов.

Вот это и вызывает законный вопрос: почему резко несхожие между собой минералы имеют одинаковые свойства? Состояние современной науки минералогии в какой-то мере напоминает то, что было в химии около 100 лет назад. Тогда, до открытия Менделеева, были известны некоторые

закономерности в поведении химических элементов. Их делили на металлы и неметаллы, складывали в триады, усматривали другие сочетания элементов, но стройную картину периодической системы дал только Менделеев.

Ну, а в минералогии? Нельзя сказать, что мы не выявляли определенных закономерностей. Они есть. Американский ученый Дэна построил стройную систему классификации минералов по химическому составу, и во всех музеях мира, во всех учебниках принято придерживаться классификации Дэна. Ее применяют с теми или иными поправками, но в, основном пользуются ею.

Наш крупный ученый академик Федоров разделил все образцы кристаллов на 230 групп, предвосхитив своими исследованиями учение о внутреннем атомном строении вещества, предвосхитив науку кристаллохимию. Он показал, что каждой кристаллографической форме свойствен свой химический состав, и методом Федорова, усовершенствованным его учеником профессором Болдыревым, пользуются многие ученые мира.

Есть классификация минералов по оптическим константам. Эта константа действительно постоянна для каждого минерала; и достаточно отколоть тоненький, маленький кусочек породы или минерала, положить его под микроскоп, определить с помощью тяжелой жидкости, в которой плавает тот или иной минерал, его оптическую константу - и сразу станет ясным химический состав минерала.

Много других таких же зависимостей установлено современной наукой, но единой стройной системы, которая учитывала бы и химизм, и оптическую константу, и магнитность, и облик кристаллов, и многие другие свойства минералов, - такой единой системы нет.

И невольно возникает вопрос: а может быть, попытаться создать периодическую систему минералов? Кажется, просто, надо поступить так же, как в свое время сделал Менделеев: он нанес на карточки свойства химических элементов и стал на полу перекладывать эти карточки. В конечном итоге у него появились определенные взаимосвязи, которые потом после уточнения переросли в закон, получивший имя Менделеева.

Вот и нам можно сделать так: написать на карточках все свойства минералов, разложить их на полу, пораскладывать пасьянс из карточек - и закон периодической системы минералов будет готов.

Попробуйте сделать так, и, я ручаюсь, у вас ничего не выйдет. Не смущайтесь, дело не в ваших способностях. Если бы это было так легко сделать, не было бы проблемы, о которой мы сейчас говорим.

Опять займемся арифметикой. У каждого из 3 тысяч минералов и их разновидностей надо учесть не менее 15 признаков (цвет, блеск, твердость, кристаллографические данные, оптические свойства...). Простой подсчет возможных сочетаний составит астрономическую цифру.

Может быть, такую работу смогла бы сделать в наши дни кибернетическая установка, с помощью которой можно было бы учесть разнообразные сочетания карточек со свойствами минералов, о которых мы говорим? Может быть, такие свойства надо рисовать не на двухмерной модели, а брать для нее модель трехмерную, четырехмерную, пятимерную?

Летом можно видеть, как бьется на стекле муха. Она использует только двухмерное пространство, она линейно ходит в различных направлениях, но не применяет третьего измерения. Она длительное время не отлетает от поверхности стекла в сторону комнаты, и только тогда, когда она, наконец, случайно переходит в трехмерное пространство, ей удается вырваться лз оконного плена.

Мы, люди, существа трех измерений. Мы тоже иногда бьемся, не можем понять каких-то закономерностей. Для этого надо вырваться из плена третьего измерения, выйти в четвертое, пятое, шестое...

На такой многомерной модели минерального мира, в которую, может быть, войдут и все искусственные химические соединения, будут прочерчены линии закономерно повторяющихся свойств.

Представим себе на минуту, что такая модель создана. Кибернетические расчеты позволили нам построить эту модель. На ней красной линией ясно обозначились дополнительные свойства химических соединений как естественных, так и искусственных. Вот линия сверхтвердости.

Отредактировал и опубликовал на сайте : PRESSI (HERSON)

Оказывается, легко можно сконструировать с помощью этой модели вещество, в сотни раз более твердое, чем алмаз.

Как, например, создавался боразон - сверхтвердое искусственное вещество, нитрид бора, режущий даже алмаз? Были проделаны тысячи неудачных опытов, прежде чем боразон был открыт. Модель же периодической системы минералов позволит нам подобрать условия, с помощью которых мы можем создать то, что не сделала природа. Мы не должны ждать милостей от природы, мы должны перейти на новый этап, когда сумеем предсказывать создание совершенно новых химических соединений, даже, может быть, с не существующими пока еще свойствами.

Можно привести тысячи подобных примеров. Сейчас, например, химики используют пластмассы, прививают этим пластмассам нужные промышленности свойства, причем в целом ряде случаев работа ведется вслепую. Иногда эта прививка требует предварительного или последующего облучения вещества радиоактивными изотопами, иногда его нужно прогреть, иногда нужно подвергнуть электроразряду; но в каких случаях нужно применять все это? Большей частью никто на этот вопрос не ответит.

Конечно, создание периодической системы минералов - это пока мечта, но ее исполнение было бы революционным переворотом в науке.

Высшая геология

Вспоминаются слова одного поэта недавнего прошлого - Саши Черного. Он нарисовал портрет обывателя, который довольно просто представлял свою роль в строительстве будущего:

Сжечь корабли и впереди и сзади,
Лечь на кровать, не глядя ни на что,
Уснуть без снов и, любопытства ради,
Проснуться лет чрез сто.

Конечно, каждого волнует будущее. И каждому ясно, что если ничего не делать для этого, а руководствоваться подобной инструкцией, то в будущем нас ожидает регресс, а еще вернее - будущего не будет.

Если же не спать, а работать не покладая рук, то что же будет с нашей наукой 'лет чрез сто'?

Запишем: первые геологи сразу делили эту науку примерно на восемь-десять крупных разделов. Геологи наших дней раздробили геологию более чем на 120 самостоятельных наук. Налицо, как видите, увеличение числа 'ветвей' за последние 100 лет примерно в десять раз.

Если увеличить в десять раз нынешнее количество геологических наук и посчитать, что так будет через 100 лет, то получим 1200 наук! Число колоссальное.

Еще быстрее растет количество фактов, которые добываются и старыми и, главное, новыми методами. Мы получаем сейчас сведения с таких глубин, которые еще недавно казались недостижимыми, узнаем такие свойства горных пород и всей Земли в целом, о которых и не подозревали классики геологии. И количество новых данных будет нарастать еще более стремительно.

Это будет колоссальный взрыв информации! Ее придется осваивать каждому, кто пожелает занимать-. ся наукой о Земле. Информация о горных породах Земли уже сейчас идет в невиданных количествах.

И все же интересно знать, по каким путям будет развиваться геология?

Вот несколько набросков будущего, в какой-то мере отвечающих на этот вопрос.

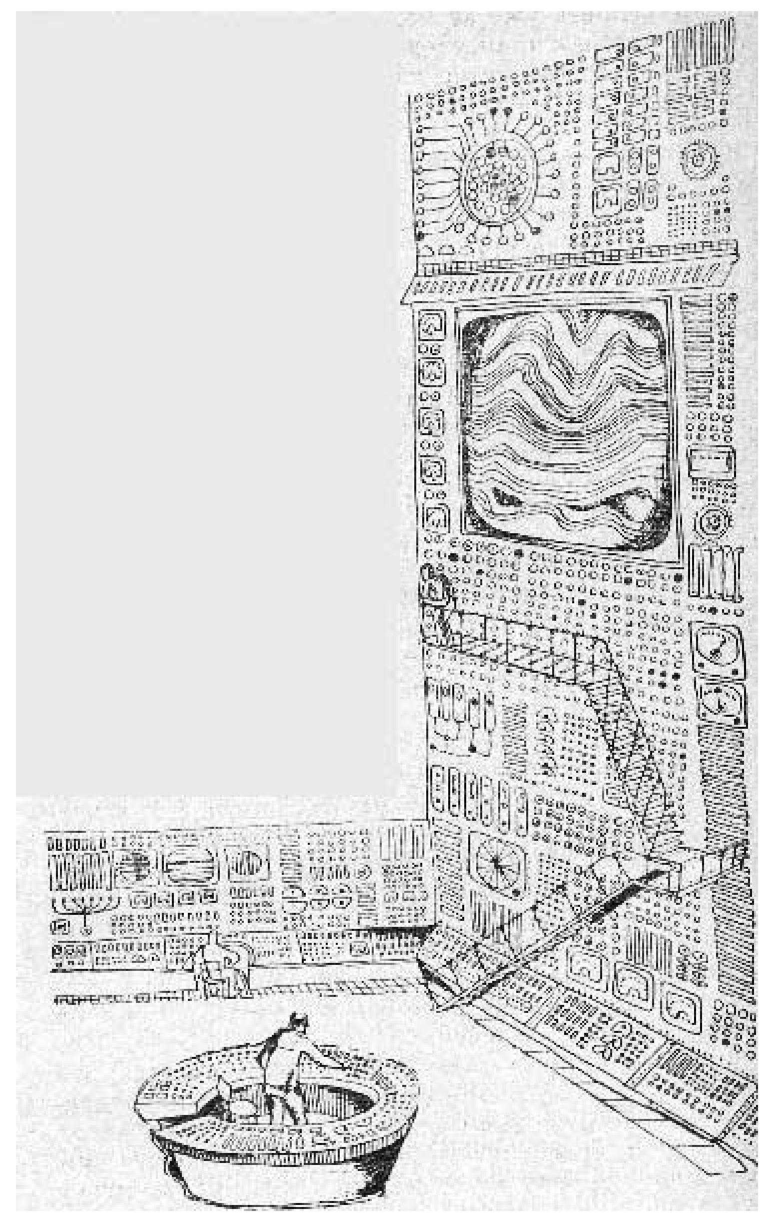
У геологов есть конкуренты. Они пока еще не ходят в маршрут, а сидят в лабораториях. Но их дела скоро перешагнут пороги уютных кабинетов. А геологи радуются и ждут, когда это случится.

Тихо в лаборатории органов чувств Института проблем информации Академии наук СССР. В этой лаборатории трудятся физиологи, математики и геофизики. Они обучают электронно-вычислительную машину (ЭВМ). Машина воспринимает навыки мышления геолога.

Работа с ЭВМ происходит сейчас по многим направлениям, Медики обучают машины диагностике - распознаванию различных болезней. Гроссмейстер М. Ботвинник разучивает дебюты и миттельшпили, заставляя ЭВМ 'думать' на уровне гроссмейстера.

Геологи обучили ЭВМ распознавать нефтеносные слои.

В 'домашинное' время геологу или геофизику приходилось решать сложные головоломки, например: если сопротивление пласта больше 5 ом, а потенциал меньше 25 милливольт и если в следующем пласте сопротивление в 6,5 раза больше и если, кроме того, его радиоактивность мала, а диаметр скважины равен 20 сантиметрам, и если в соседней скважине... и т. д. и т. п., то сколько шансов из десяти, что в пласте есть нефть и сколько - что вода? Не ошибиться этих условиях не легко. И нефть все-таки находили.



Высшая геология

Но человек уже не может безошибочно учесть все разнообразие параметров по сотням скважин, причем в каждой из них сотни пластов с различными характеристиками: электрическими, магнитными, сейсмическими.

То, что сейчас делает машина, недоступно нормальному человеку. Она легко отличает нефтеносный пласт от водосодержащего. Больше того - она не только узнает нефтяной пласт, но и дает рекомендации, где, в каком направлении и как вести дальнейшие работы.

Отредактировал и опубликовал на сайте : PRESSI (HERSON)

В лабораториях готовятся узкие электронные специалисты и специалисты широкого профиля, знатоки-универсалы. Есть ЭВМ-палеонтолог, обученная определять фораминиферы из нефтеносных пластов. Но есть ЭВМ, которая может быть петрографом, минералогом, геохимиком одновременно! Она определяет в шлифе минералы. Дает название породе. Определяет химический состав каждого минерального зерна. Такая ЭВМ, не задумываясь над неземной красотой раскраски шлифа, выдает качественные определения всех возможных параметров с великолепной скоростью - шлиф в минуту. Одному геологу принципиально не сделать той комплексной работы, какую машина выполняет за сутки, и за годы труда!

Существует ЭВМ, умеющая подсчитывать запасы полезных ископаемых. Раньше эта работа растягивалась по каждому из месторождений на многие годы. Теперь она значительно сокращена.

Уже сейчас можно говорить о 'машинной геологии', Иногда-ее называют, более почтительно - 'математической геологией'. Но уже прозвучал другой термин - 'высшая геология'. На самом деле: сказочны результаты, получаемые в короткий срок на вычислительной машине!

Но пока еще результатов мало. Мне кажется, что в качестве награды этот термин можно будет закрепить за математиками-геологами, когда они решат сложнейшие уравнения и расскажут математическим языком всю правду (а не только выскажут гипотезу) о происхождении Земли, об образовании различных горных пород и горных систем, о возникновении разных типов полезных ископаемых. Они создадут электронную модель нашей планеты, раскроют законы ее изменения, воспроизведут движения океанов и континентов.

Так будет!